









DIE

NEUESTEN FORSCHUNGEN

IM GEBIETE

DER

TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN

ORD. PROF. D. TECHN. CHEMIE A. D. UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1832

ZWEITER BAND.

MIT ZWEI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1832

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN

ORD. PROF. D. TECHN. CHEMIE A. D. UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

VIERZEHNTER BAND.

MIT ZWEI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1832

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Inhalt des vierzehnten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Druckfehler.

Zu der Abhandlung „über die nährenden Bestandtheile u. s. w."

Bd. 13. p. 64.

Seite 64 Zeile 1 v. oben lies nährenden statt nähern.
— 68 — 7 — — — in den Apparat st. in dem Apparate.
— 90 — 4 v. unten — 1000 st. 100.
— — — 2 — — — $1\frac{6}{10}$ Cent (circa $1\frac{1}{5}$ Pf.) st. 1 Cent u. s. w.
— 100 — 1 — — — 30 st. 300.

Einige noch vorkommende Buchstabenfehler wird der Leser gefälligst selbst verbessern.

Zu der Abhandlung: Chronologie der Feuerwaffentechnik.

Bd. 14. p. 1.

Seite 14 Zeile 2 v. unten lies *Rebhühner-Mortiere* statt Stoppinen-Mortiere.
— 15 — 8 — oben — *Rebhühner-Granaten* st. Stoppinen Granaten.
— — — 17 — — — Desgleichen.

I.

Chronologie der Feuerwaffentechnik.

Vom Dr Moritz Meyer.

Vorwort.

Es fehlte bisher an einer hinreichend ausführlichen bis auf die neueste Zeit fortgeführten Geschichte der Feuerwaffentechnik; in den Schriften über einzelne Theile dieser Wissenschaft findet man kurze historische Einleitungen, die sich aber meist an wenige immer wiederholte Zahlen knüpfen; Hoyer stellt in seiner Geschichte der Kriegswissenschaften sehr schätzbare Materialien zusammen; das Journal des sciences Militaires hat eine interessante chronologische, aber nur auf Frankreich bezügliche und nicht vollständige Uebersicht der Artilleriegeschichte, und die Zeitschrift für Wissenschaft und Kunst des Krieges eine werthvolle Chronologie, die jedoch nur bis ins Mittelalter reicht und mehr den Krieg als die Kriegstechnik berücksichtigt, geliefert. Alle diese Arbeiten sind theils nicht durchgeführt, theils nicht übersichtlich. Das Folgende ist ein Versuch eine vollständigere Geschichte der Feuerwaffentechnik in kurzen Andeutungen zu geben, und so den Grund zu einer ausgeführten geschichtlichen Entwickelung dieser Disciplin zu legen, die der Verfasser in der Folge zu bearbeiten hofft.

Jahr

80 Es soll in China nach den Angaben von Le Comte und anderen um diese Zeit *Feuergeschütz* gegeben haben.

215 Julius Africanus soll die Bereitung des Schiesspulvers beschrieben haben (?).

668 Das *griechische Feuer* von Callinikus erfunden, oder nur den Griechen mitgetheilt, während er es von den Arabern hatte.

Jahr

690 Die Araber sollen vor Mekka Feuergeschütz gehabt hab[illegible]
Es war ihnen die Kenntniss des Pulvers aus Indien [illegible]
gegangen.

811 Kaiser Leo kennt das Feuergeschütz.

846 Markus Gräcus giebt die *Bestandtheile des Pul-
vers* und ihr Mischungsverhältniss an. Er kennt flie-
gende Feuer und giebt ihren Satz an (*Raketen?*).

880 Leo der Philosoph fertigt Raketen für das oströmi[illegible]
Heer im geheimen Laboratorio.

1073 Der ungarische König Salomo beschiesst Belgrad [illegible]
Geschütz.

1098 In einem Seetreffen mit den Pisanern haben die Griech[illegible]
Feuerröhre.

1193 Man wendet griechisches Feuer im Hafen vor Diepp[illegible]
gegen englische Schiffe an.

1200 Die Mauern von Tyrus werden mit Pulver gesprengt.

1203 Philipp August verbrennt mittelst eines Feuerwer[illegible]
die Pallisaden der Insel des Andelis.

1220 Roger Baco spricht vom Schiesspulver und sei[illegible]
zerstörenden Wirkung. Die Araber haben *gegoss[illegible]
Schiessröhren.*

1232 Die Tartaren bedienen sich der Feuerröhre gegen China.

1238 Valenzia wird von Don Jayme I (König von Arag[illegible]
nien) mit fliegenden Feuern (Raketen) beschossen.

1241 Die Tartaren schiessen mit Feuerröhren bei Wahlstatt.

1247 Sevilla mit Geschütz vertheidigt.

1248 Der Name *Artillerie* entsteht.

1249 Die Araber kennen etwas Raketenähnliches. Damiett[illegible]
gegen Ludwig den Heiligen mit Brandkugeln vertheidigt.

1258 Von diesem Jahre (?) liegt *ein Geschütz* auf de[illegible]
Schlosse zu Coussy; Niebla wird mit Geschütz ver-
theidigt.

1270 Albertus Magnus beschreibt die Raketen.

1280 Albertus Magnus beschreibt das Pulver.

1290 Belagerung von Ptolomäus wo griechisches Feuer an-
gewendet wird.

ahr

292 Die französischen Archive erwähnen die Artillerie.

303 Villaret spricht von einem in diesem Jahre in Amberg gefertigten Geschütz. Man glaubt es fehle ein C.

308 Die Spanier haben Feuergeschütz vor Gibraltar. In der in diesem Jahre zerstörten Burg uf Huger am Rhein fand sich später eine eiserne Steinbüchse.

311 Brescia wird von Heinrich dem VII. mit Donnerbüchsen beschossen.

312 Die Araber haben Geschütz vor Baza.

319 Es gelingt den aus Genua Vertriebenen von den Schiffen aus, eine Brücke mittelst trichterartiger Kunstmaschinen anzuzünden.

320 Gewöhnlich als Erfindungsjahr des Pulvers angegeben.

326 Martos wird von den Arabern mit Geschütz angegriffen.

331 Die Araber haben Geschütz vor Alicante. Donnerbüchsen in Forli.

334 Markgraf von Este hat Knallbüchsen.

338 *Erste bestimmte Nachrichten von Pulver und Geschütz* vor Puy Guillaume in Frankreich. Man hat Geschütz in Preussen und Litthauen.

339 Anwendung des Geschützes vor Friu l'Eveque.

340 Le Quesnoi vertheidigt sich mit Feuerwaffen. *Pulvermühle* in Augsburg. Die Engländer haben vor Eu grosse Büchsen von Eisen woraus man *Steine* schiesst. Tariffa wird von den Arabern mit Geschütz angegriffen.

343 Bei einem Gefechte zwischen dem maurischen Könige von Sevilla und dem Fürsten von Tunis gebraucht der erstere eiserne Tonnen, die Blitze schleudern. Geschütz vor Algesiras. Die Araber haben *eiserne Kugeln*, die auch glühend aus Wurfmaschinen geschleudert werden. Man muss also den Eisenguss schon gekannt haben.

Jahr

1344 Man kennt das Schiesspulver in Spandau.

1345 Die Engländer haben Geschütz vor Monsegur.

1346 Die Engländer haben bei Crecy Feuerwaffen. Nachrichten von eisernem (Guss?) Geschütz in Toulouse.

1347 Die Engländer haben Feuergeschütz vor Calais.

1356 Die Bürger von Löwen kaufen 12 Hohlkessel. Remorentin wirft man *Brandgeschoss*.

1357 Die Hansestädte bedienen sich in einem Seegefecht gegen die Dänen des Geschützes.

1359 Peter IV von Aragonien hat eine Bombarde auf einem Schiffe.

1360 Die Pulvermühle in Lübeck brennt ab. — Meister Sanger verkauft in Nürnberg Pulver und Geschütz.

1364 In Perugia 500 *Handbüchsen* gefertigt.

1365 Die Bewohner von Eimbeck vertheidigen sich gegen den Herzog von Braunschweig mit Geschütz.

1370 Pisa hat viele Donnerbüchsen; ebenso der Herzog von Braunschweig.

1372 Niklas von Rune in Dänemark hingerichtet, weil er dem Feinde 2 Fass Pulver zugeführt. — Die Augsburger haben *Bronzegeschütz*, woraus sie steinerne Kugeln schiessen. Die Gussmethode wird nur 3 Rathsherren mitgetheilt.

1373 Die Prager haben einen *Büchsenmeister*.

1374 Der Bischof von Schwarzburg hat Geschütz.

1377 In Augsburg werden statt der bisherigen Bombarden *Kanonen* gegossen. In Erfurt *giesst* man *eisernes Geschütz* (?).

1378 Der König von England befiehlt die Verfertigung zweier *Kanonen*. Die Venetianer bedienen sich der von Deutschen ihnen zugeführten Geschütze gegen die Genueser. Italien ist empört über diesen Bruch des Völker-Rechts. Sie schiessen Raketen auf Chiozza. — In Ungarn hat man Feuergeschütz. In Augsburg giesst Aarau *massive eiserne Kugeln* und *Bomben*, so wi

ahr

drei grosse Bronzegeschütze. — Die *Luntenröhre* in Deutschland gebraucht.

79 Feuerwerk in Vicenza.

380 Mestre wird mit Raketen beschossen. Die Genueser und Genter haben Geschütz.

1 die Augsburger stellen *Büchsenschützen*.

82 Die Flammänder bedienen sich der tragbaren Feuergewehre.

83 Handfeuerwaffen in Litthauen.

B e r t h o l d S c h w a r z unter W e n z i s l a u s hingerichtet (?). Die Engländer vor la Rochelle mit Kanonen beschossen, Regensburg vom Herzog von Baiern mit *Bomben beworfen*.

89 Die Russen erhalten die ersten Feuerwaffen.

Man wirft in Padua aus Wurfkesseln *Kunstfeuer*.

3 Der Bischof von Mainz hat Geschütz.

97 *Pulverminen* bei Merat.

Malatesta nimmt 11 Bronzegeschütze.

00 Das Pulver wird in Schweden bekannt. H e i n r i c h der V. verbietet die Ausfuhr desselben aus England. C o l o n n a spricht von *Leuchtkugeln* die den Brandkugeln von Fano (eine kleine Kanonenkugel schichtenweise mit Satz bezogen) gleich sind.

2 Die Breslauer haben den Büchsenmeister N i k l a s.

4 Man vernagelt ein Geschütz in Kompiegne. Wurfkessel mit 7 Mündungen. In Padua Handbüchsen.

Die faule Metze in Braunschweig.

Die Görlitzer und Basler haben Geschütz.

11 Marienburg von den Polen mit Geschütz und steinernen Kugeln beschossen.

4 Die faule Grete in Brandenburg. Vor Arras bedient man sich der Handgewehre mit *Bleikugeln* gegen C a r l VI.

Strasburg in der Ukermark vertheidigt sich mit Geschütz. Das Bronzegeschütz wird allgemein.

28 Zwei Wurfkessel *springen* vor Bologna. O r l e a n s vertheidigt sich mit Raketen.

Jahr

1429 Erstes Scheibenschiessen mit Feuergewehr in Nürnberg
Die Hanseaten haben schwimmende Batterieen.

1431 Die Schweden haben besoldete Büchsenmeister.

1432 Kaiser Sigismund hat 500 Mann Leibwache mi Feuergewehr.

1434 Malatesta von Rimini als Erfinder der Bomben (? angegeben.

1435 *Pulvermühle mit Stampfen* von Harscher in Nürnberg

1438 In Toulonse liegt ein Bronzegeschütz dieses Jahres, da älteste vorhandne. Die Türken werden vor Belgrad mi dem was wir heute *Espingolen* nennen, beschossen.

1439 Erzbischof Günther von Magdeburg macht den *Ma ersalpeter* zum Regal.

1441 Minenkrieg vor Belgrad. Vernageln der Geschütz Die Türken haben 25 F. lange Geschütze die 110 Pf Stein schiessen.

1447 Die Handbüchsen werden allgemein in Deutschland.

1448 Vor Piombino reissen mehrere Wurfkessel auf.

1449 Pont audemer wird mit Raketen die schon Roquet heissen beschossen. Bei Harfleur hat man noch 16 Bombarden.

1452 Bordeaux wird mit Raketen beschossen. Vor Castigline springt ein Wurfkessel.

1453 Sehr grosse Geschütze der Türken, (1200 Pfd. Stei eins springt vor Konstantinopel. Der Herzog v Burgund beschiesst Gent mit engins volans (Bom oder Raketen ?).

1460 Jakob der II. wird von einer springenden Bombe getödtet.

1465 Vor Corbeil werden Raketen aus Geschützen geschoss Die französische Armee hat *leichtes* und *schweres Fe geschütz*.

1467 Es springt ein grosser Wurfkessel in Lüttich.

1469 Ein Augustinermönch berühmt wegen seiner *Sicherh im Treffen* mit Geschütz.

Jahr

1470 Man giesst eisernes Geschütz in Schlesien.

1472 Sagan mit glühenden Kugeln beschossen.

1473 Die Polen schiessen steinerne Kugeln auf Breslau.

1475 Die Russen lernen vom Aristoteles von Bologna das Giessen des Geschützes.

1477 Die Schweizer haben bei Murten 10000 Handfeuergewehre auch gusseisernes Geschütz (?).

1478 Aelteste Beschreibung des *Gusses über den Kern.* Ludwig XII. lässt 12 grosse Bronzegeschütze giessen, eins springt und erschlägt den Giesser Jean Moque; das Eine trägt 500 Pfd. 2700 Toisen weit.

1480 Der Name *Mortier* kommt vor.

1481 Ludwig der XI. schafft die *Bogen* bei seiner Armee ab.

1482 Die Russen gebrauchen das Geschütz bei Follin.

1483 Man kennt in England die Arquebuse (Haquebut) das erste Gewehr mit gebognem Schaft.

1494 Karl der VIII. führt zuerst leichte Kanonen auf *Räderlaffeten* mit ins Feld. Grosse Erleichterung der gesammten Artillerie.

1495 Im Neapolitanischen werden Bomben angewandt.

1497 Die spanische Infanterie hat ⅓ Feuergewehr.

1498 Man bedient sich der *gezognen Büchse*, von Caspar Zöllner in Wien erfunden, bei einem Scheibenschiessen. Die Indier schiessen Raketen bei Melinda als Freudenfeuer.

1500 Minen bei St. Georgio in Cefalu.

1503 Pedro von Navarro's Minen in Neapel.

1508 Das *Kammergeschütz* in Bois le Duc erfunden (?).

1511 Eisernes Geschütz in den Niederlanden gegossen (ist noch vorhanden).

1516 Leuchtkugeln und *Kartätschen* vor Verona.

1517 Die Hanse treibt Handel mit eisernen Kugeln und Bomben. Das *Radschloss* in Nürnberg erfunden.

1519 Feuerwerk in Augsburg.

Jahr

1520 Feuerwerk in Calais. *Erfindung der Arquebusen* die auf Gabeln aufgelegt werden. Gustav I. von Schweden, verordnet, dass die Erde der Kirchhöfe ausgelaugt werden solle, um Salpeter zu gewinnen. Die Bauern erbieten sich zur Salpeterlieferung. — Heilsberg mit Bomben beworfen.

1521 Bomben vor Mezieres angewandt. Feuertöpfe und Zündlichte kennt man in Mailand. Artillerieschule in Venedig gegründet. Die Arquebuse wird bei den Truppen Karls des V. eingeführt. Der *Pulverthurm* in *Mailand fliegt* vom Blitz getroffen auf.

1522 Kupferne Bomben vor Rhodus von den Türken angewandt.

1523 Minen bei Mailand.

1524 Die Marseiller haben ein Geschütz das 100 Pf. Stein schiesst und 60 Mann zur Bedienung fordert.

1525 In der Schlacht von Pavia worden Arquebusen angewandt. Man fängt an das *Pulver zu körnen.*

1529 Die Türken schiessen noch Feuerpfeile nach Wien.

1530 Die deutsche Infantrie, ist zu ¼ mit Feuergewehr bewaffnet.

1535 Karl der V. lässt zu Malaga die 12 Apostel (45 Pfünder) giessen die lange als Vorbild dienen.

1536 Die erste schlesische Pulvermühle von Pollack erbaut. Arles wird mit *Granaten* (d. h. Bomben von der Grösse der Handgranaten) beworfen.

1537 Tartaglias Arbeiten über das *ballistische Problem.*

1538 Die Türken haben vor Diu sehr grosses Geschütz.

1540 Hartmann in Nürnberg giebt den *Kaliberstab* (scala librorum) an. Erstes eisernes Geschütz von Peter Ralph in England gegossen. Biringuccio kennt die *Pulver-Walzmühle*, und sagt, sie sei älter als die Stampfmühle.

1542 Erste Anwendung der Bomben (?) in Frankreich vor Bordeaux.

Jahr

1543 Hilliger in Breslau giesst 4 sehr grosse Geschütze.

1544 Die *Pistolen* werden genannt. In St. Dizier wird ein sehr grosses *geschmiedetes* Geschütz zur Vertheidigung angewandt. Erfindung des *Marschlagers*.

1546 Tartaglia giebt einen Kaliberstab an, ohne den von Hartmann zu kennen.

1547 Die gusseisernen Geschütze in England werden allgemeiner.

1557 Fronsberg beschreibt die Handgranaten ausführlich.

1559 In Frankreich gebraucht man den *Karabiner*. In England hat man leichte Gewehre Caliver und Esclopette.

1560 Man kennt die *Signal-Rakete*. Die Janitscharen sind ganz mit Feuergewehr bewaffnet. Die Holländer erfinden ein Feuergewehr den *Schnapphahn*.

1561 In Schweden bestehen 22 Salpetersiedereien. In Frankreich Raketen von gefirnisstem Leder.

1562 Granaten gegen Rouen geworfen.

1565 Es wird als Merkwürdigkeit erzählt, dass ein Geschütz bei Montfaucon in 9 Stunden 200 Schuss gethan. Es werden in England 24 F. lange 18pfünder gegossen. Die Türken haben 80pfünder vor Malta. Die Malteser werfen *Pechkränze* mit Zangen.

2567 Alba führt die Muskete allgemein im spanischen Heere ein.

1572 Edikt von Blois von Carl dem IXten bestimmt 6 Kaliber für die französische Artillerie, und setzt fest, dass nur dem Könige das Recht zustehe, Geschütz zu giessen. In England erhält die Infantrie zur Hälfte Feuergewehre.

1573 Fronsberg empfiehlt noch Steinschleudern, um todte Thiere in Festungen zu werfen. Derselbe kennt Granaten mit Bleikugeln geladen.

1574 Die *Petarde* zuerst in Frankreich angewandt.

1577 Die Polen schiessen glühende, eiserne und steinerne Kugeln, erfunden von Stephan Bathory, auf Danzig.

1578 Das berühmte Geschütz, von Ehrenbreitstein (der Greif) das 140 Pfd. Stein schiesst gegossen.

Jahr

1578 In England kommt ein langes Gewehr unter dem Namen Currier vor.

1579 Die Petarde bei Cahors angewandt. Vor Mastrich eine 135 F. hohe Battrie erbaut.

1580 Die Polen schiessen glühende Kugeln auf Thorn. In Steenwick bedient man sich der Korrespondenzkugeln.

1583 Ganibelli erfindet die Höllen-Maschinen, um Brücken zu zerstören.

1585 Raketen als Beleuchtungsmittel und um Kartätschen zu schiessen. Es werden Brandkugeln aus einem Mortier nach Nymwegen geworfen. Versuche in Venlo mit Bomben.

1587 Die Petarde bei Bonn angewendet.

1588 Vor Wachtendonk werden viel Granaten gebraucht.

1594 Eisernes Geschütz in Sachsen gegossen.

1596 Man schiesst in Holland Brandkugeln aus *hölzernem* Geschütz.

1597 In der Belagerung von Rheinberg wird der Pulverthurm durch glühende Kugeln gesprengt.

1598 Die Coulevrine von Nancy wird gegossen. Aelteste bekannte Pistole mit einem *Battrieschloss* (schottische Arbeit).

1599 Die Petarde vor Pesth gebraucht. Die Musketen werden in der niederländischen Armee im Kaliber verkleinert. Man versucht Granaten aus Kanonen zu schiessen.

1600 In Frankreich wird ein Hohofen zum Geschütz und Munitionsguss bestimmt. Karl der IX von Schweden führt leichtes *eisernes Feldgeschütz* ein.

1602 Anwendung von Granaten, glühenden Kugeln, Brand- und Leuchtkugeln mit Mordschlägen, Kartätschen und Kartuschbeutel vor Ostende. — In Frankreich werden Geschütze geschmiedet. In Schweden wird festgestellt, wie viel Salpeter aus einer bestimmten Erdmenge zu gewinnen sei. Capo Bianco beschreibt die Pulverwalzmühlen als bestehend.

1605 Verordnung Heinrich des IVten in Frankreich über Gewinnung und Reinigung des Salpeters. Baillot kennt

Jahr

schon den wichtigen *Einfluss der Pulverkohle*. Die Petarde bei Bergen op Zoom mit vielem Glücke angewandt.

1606 Sully giebt ein grosses Feuerwerk zu Fontainebleau.

1607 Erste Einführung der *Bataillonskanonen*.

1608 Capo Bianco empfiehlt das *Austäfeln der Magazine mit Holz*, um sie trocken zu erhalten.

1609 Dambach kennt Granaten mit Bleikugeln gefüllt.

1612 Morell giebt grosse Feuerwerke zu Fontainebleau.

1615 Man giesst viele, aber nicht haltbare eiserne Geschütze im Lüttichschen.

1619 Ein, in diesem Jahre geschmiedetes französisches Geschütz liegt in Woolwich.

1620 In Frankreich wird das 12 und 24 pfündige Kaliber eingeführt. In Holland schmiedet man viel Geschütz. Gustav Adolph versieht einen Theil seiner Infantrie mit *Flinten*, die Radschlösser haben, und schafft die Gabeln ab. Er führt leichte eiserne Geschütze. Er verwirft die Ladeschaufel und lässt mit Kartuschen und Kartätschbüchsen laden.

1621 Die Stadt Macao schenkt dem chinesischen Kaiser 3 Geschütze, der über ihre Wirkung sehr erstaunt ist, was gegen die frühe Bekanntschaft der Chinesen mit dem Geschütz zu sprechen scheint.

1626 Wurmbrands *lederne Kanonen*. Auf dem Harz giesst man leichtes eisernes Geschütz. Targan beweisst, dass der *Rücklauf des Geschützes* keinen Einfluss auf die Kugelbahn hat.

1627 Vor la Rochelle werden *cylindrische Granaten* mit ungünstigem Erfolge geworfen. Die Engländer bedienen sich vor Ré noch der Bogen.

1628 Die Oestreicher geben die Wurmbrand'schen Kanonen wieder auf. Die Schweden beschiessen die Schiffe in Weichselmünde mit glühenden Kugeln.

1629 Furtenbach spricht von einem *Shrapnelartigen* Geschoss. Er giebt eine Pulvereprouvette an. — In Breslau von Pferden getriebene Pulvermühlen.

Jahr

1630 Malthus giebt die heut üblichen *Bombenzünder* an. Geschütze, aus Glockengut gegossen, springen. Hanzelot spricht von Raketen mit Granaten. Erste Anwendung des Battrieschlosses in Frankreich. Erfindung der Flinte daselbst.

1632 Die eisernen Feldgeschütze à la suédoise. Verbesserung des Radschlosses von Caspar Rocknagel in Nürnberg.

1633 Die Schweden beschiessen Kostnitz mit einem *in die Erde* gebildeten Geschütz.

1634 Malthus macht die Franzosen mit Mortieren und Bomben bekannt (?). Man braucht diese vor la Motte. — Bei der Belagerung von Regensburg gehen sehr viele Feuerkugeln blind.

1635 Erster Bronzeguss in England. Vor Bremen bedient man sich der glühenden Kugeln.

1636 Die Bewohner von St. Jean de Leone vertheidigen sich gegen Gallas mit kleinen eisernen Kanonen. Es wird als bewundrungswerth angeführt, dass die schwedischen Musketiere bei Kinzingen in 8 bis 9 Stunden 7mal gefeuert. Die Jesuiten legen in China eine Bronze-Geschützgiesserei an.

1637 Vor Breda werden Handgranaten geworfen. Vor Landrecy springt eine Bombe im Rohr.

1638 Galiläi entdeckt das *Gesetz der Schwere.*

1640 Correspondenzkugeln in Turin angewandt. In Schweden gründet de Geer grosse Geschützgiessereien (Gusseisen). Die Engländer bedienen sich noch der steinernen Kugeln neben den eisernen. Die Schotten gebrauchen gegen Karl I. lederne Kanonen die oft nur einen Tag halten.

1641 *Bajonet* erfunden. Das Battrieschloss findet Eingang bei der französischen Reiterei.

1642 In Schweden wird die Salpeterlieferung in eine Abgabe umgewandelt. Die Schweden schiessen auf Brieg Steinkugeln.

Jahr

1644 Erste Anwendung des *Bricolschusses* vor Gravelines von Rhyseguy.

1646 Eldred's Versuche über die *Flugbahn* der Bomben. Begründung der *Waffenfabrik* zu Tula.

1647 Die Niederländer führen das Bajonet ein.

1650 Ein Jesuit in Warschau erfindet die *Richtmaschine*. Sirmienowicz beschreibt 100pfundige Raketen.

1653 Glühende Kugeln auf Bremen geschossen.

1659 Ein 800 Pf. schwerer Stein wird von den Polen ohne Geschütz (aus einem gegrabenen Mortier) auf Thorn geschleudert.

1661 Prinz Robert legt der londner Akademie Pulver vor, das 10mal stärker als das gewöhnliche.

1666 In Italien wird ein *Bronzegeschütz mit stabeiserner Seele* gefertigt. Die Franzosen führen das System der 24, 16, 8 und 4 Pfünder ein. Erste *Contreminen* auf Kandia.

1667 Eiserne Geschütze in Schlesien gegossen.

1669 Holst erfindet die kleinen Mortiere, die später Coehorn'sche heissen.

1670 Einführung der *Patronen* in der brandenburgischen Infantrie.

1671 Die Franzosen nehmen in ihrer Armee die Flinten an.

1672 Die *Brandkreuze* von Galen erfunden. Thomas Moreli, ein italienischer Ingenieur giebt den Rikoschettschuss an.

1673 Geisler fertigt in Paris eine Carcasse, die 165 Pf. Pulver hält.

1674 Coehorn führt den Holst'schen Mortier ein (s. 1669). Vaubans Flintenschloss für Stein und Lunte zugleich.

1675 Stralsund von den Brandenburgern mit glühenden Kugeln beschossen. Erste Artillerieschule in Frankreich, (Montesson).

1679 Die Franzosen führen kürzere Geschütze mit kugelförmigen Kammern ein.

1680 Das Battrieschloss in Frankreich allgemein eingeführt.

Jahr

1681 Der erste Versuch in Frankreich mit aufgesteckten Bajonet zu schiessen, mislingt. Die Gebrüder Keller giessen in Strassburg nach neuen Methoden.

1682 Den schwedischen Bauern wird wieder die Verpflichtung, Salpeter zu liefern.

1683 Man kennt das Einsetzen eines *kupfernen Zündlochstollens*. Blondel's Arbeiten über die Gesetze des Bombenwerfens. Grosse Bomben unter dem Namen *Marmite* gegen die Türken vor Wien angewandt.

1684 Die Oestreicher führen die Flinten ein.

1685 Erste Versuche in Frankreich, den Salpeter aus verdorbenem Pulver auszulaugen. Erfindung des Flintenschlosses in Frankreich.

1686 Einführung *eines Pulvers* in Frankreich für Geschütz und Gewehr; des *Probemortiers* mit 60 Pfund schwerer Kugel und 3 Loth Ladung (das Pulver muss 50 Toisen werfen). Es soll nur *Faulbaumkohle* zum Pulver gebraucht werden. — Die Braunschweiger nehmen die Flinten an.

1687 Newton's Arbeiten über den *Widerstand der Luft*.

1688 Raketenversuche bei Berlin. Der *Rikoschettschuss* wird von Vauban erfunden. Erste Anwendung der glühenden Kugeln in Frankreich.

1689 Die brandenburgische Infantrie schafft Piken und Musketen ab, und nimmt Flinten mit Bajoneten an; man hat Haubitzen in Brandenburg.

1690 In Frankreich werden die Patronen für die Infantrie eingeführt, doch mit Aufschütten aus dem Pulverhorn. In Paris bestehen 41 Salpetersiedereien und 26 Pulvermühlen in Frankreich. Man kennt die pistolenartige Eprouvette. Zwillingsgeschütze von Emery.

1691 Der König von Frankreich giebt den grossen Bomben nach einem dicken Officier den Namen Cominges.

1693 Petri erfindet die *Stoppinen-Mortiere*, so wie Zwillings-Mortiere die bei Jory versucht wurden. Die Franzosen lernen

Jahr

bei Neerwinden die Haubitzen kennen. Sie nehmen gusseisernes Geschütz für die Küsten und Bergplätze an.

1694 Ein in diesem Jahre in Nürnberg geschmiedetes Geschütz befindet sich in Woolwich.

1697 Geissler erfindet die *Schlagröhre.* Die Franzosen schaffen die Brandkreuze wieder ab. Erste Anwendung des Rikoschettschusses vor Ath.

1700 Einführung der Stoppinen-Granaten in Frankreich. Karl der XIIte von Schweden hat eisernes Feldgeschütz.

1702 Die Stoppinen Granaten vor Bouchain ohne Erfolg gebraucht.

1703 Gänzliche Abschaffung der Muskete und Pike in Frankreich. Allgemeine Einführung der Flinte. — Die Giesserei (Bronze) in Petrosawodzk angelegt.

1704 Die grosse Kanone Asia in Berlin gegossen.

1706 Vor Turin bedient man sich glühender Kugeln.

1708 Vor Lille die Stoppinengranaten ohne Erfolg versucht.

1711 Oppelmann's Versuche in Schweden hohle Kanonenkugeln anzuwenden.

1712 Grosse Wirkung des Rikoschettschusses vor Quesnoy.

1716 Anlage der Pulverwalzmühle bei Berlin.

1718 Bernoulli's Arbeiten über die Flugbahn. Geissler giebt das Selbstaufschütten auf die Pfannen an.

1720 Die Russen haben einen vertikalen Probemortier mit einem Kegel statt der Kugel.

1721 Die Russen schaffen die Piken ab. Erste Instruktion in Spanien über die Gewehrabnahme.

1722 Anlage der Gewehrfabrik in Potsdam. Man macht die Gewehrschlösser in Frankreich *identisch.* *)

1723 Rikoschettiren mit Bomben in Strassburg.

1726 Ein französisches Geschütz zum Auseinandernehmen, erfunden von Fäure springt auf den ersten Schuss.

1729 Erfindung der *horizontalen Bohrmaschine* von Maritz. *Eiserne Kanonenlaffeten.* — Das französische Pulver soll 60 Toisen werfen.

*) *Anmerkung* d. h. so dass jeder Theil sogleich an jedes Schloss passt.

Jahr

1730 Weidemanns Versuch, Kanonen aus Kupferplatten zusammenzulöthen, hat geringen Erfolg. Bei den Geschützen werden ganz kleine Kammern eingeführt. Eiserne Ladestöcke (Erfindung Leopolds von Dessau) bei der preussischen Infanterie eingeführt.

1732 Neues französisches wieder schwereres Artillerie-System. Feststellung des Flintenschlosses, die identischen werden aufgegeben, der kupferne Zündlochstollen eingeführt; Schiessen mit *aufgepflanztem Bajonet* in Preussen eingeführt.

1733 Die Cominges gegen Trarbach gebraucht.

1734 Versuche mit der horizontalen Bohrmaschine. Vor Philippsburg springen viele französische Bronzegeschütze im langen Felde. In Sachsen werden konische Mortierkammern und die Geschwindschüsse des General Obenaus eingeführt.

1736 Das Einschrauben eines neuen Zündlochstollens vom Giesser Gor erfunden. — Erste Versuche in England über die beste Länge des Geschützes von Armstrong.

1739 Belidors Versuche über die richtige Stärke der Ladungen. Brocard führt wieder leichteres Geschütz in Frankreich ein. Von diesem Jahre an sehr viele Feuerwerke in Paris.

1740 Versuche in Frankreich, mit *massiv gegossenem* Geschütz. Versuche über das Eindringen der 24pfündigen Kugeln in Metz. Die Ladung wird auf $\frac{1}{3}$ Kugelschwere herabgesetzt. Brocard führt die Verbindung der Kugeln mit den Kartuschen ein. In Preussen erhält alles Feldgeschütz Kammern. Geschütze aus Eis in Petersburg.

1741 Die französischen Mortiere von 1732 bewähren sich nicht, die mit birnförmiger Kammer zertrümmern ihre Bomben. Die Oestreicher bedienen sich bei Mollwitz noch der Ladeschaufeln. Glühende Kugeln gegen Neisse als Strafe.

1742 Erste eigentliche Absonderung des Feld — vom Belagerungsgeschütz.

Jahr

1743 Robins Arbeiten über Pulverentzündung. Rostaing bringt das *Ueberschmieden der Kugeln* nach Frankreich. Ruggieri erfindet die Mittheilung des Feuers bei Feuerwerken.

1744 In Frankreich werden Geschütze nach la Doyreau's Angabe geschmiedet. Man schafft das Giessen über den Kern beim Bronzegeschütz ganz ab. — Weidmann kommt mit seinen leichten gelötheten Kanonen nach England, und giebt dadurch Veranlassung zur Einführung leichteren Geschützes. Einführung der *Einhörner* in Russland.

1745 Glückliche Versuche in Frankreich mit geschmiedetem Geschütz. Die horizontale Bohrmaschine wird in Douay eingeführt. Die Franzosen schaffen das Aufschütten mit dem Pulverhorn beim Gewehr ab. Letzte Anwendung der Cominges vor Tournay. Versuche auf Minorka über die Schussweiten des englischen Geschützes.

1746 Williamsons Versuche zu Mahon über die Wurfweiten der Bomben, und Einfluss der Kammern. — Erstes *französisches Modell* für das Infanteriegewehr. Die Antwerpner bedienen sich lederner Kanonen. Versuche über Schussweiten.

1748 Versuche in Schweden über die besten Salpeterplantagen. Die Mörser werden in Frankreich massiv gegossen. Man lässt das Zink aus der Geschützlegirung. Geringe Wirkung rikoschettirender Granaten vor Mastrich.

1749 Robin's Versuche über die Steighöhe der Raketen. Die ersten Haubitzen werden in Frankreich gegossen. Gribeauval schlägt seine Rahmlaffette vor. Granaten aus Kanonen geschossen. Der Pulverthurm in Breslau durch den Blitz entzündet.

1750 Montalembert richtet die erste *Vertikal-Bohr-Maschine* ein. Die Indianer haben Raketen. — *Zünderlüftungsmaschine* von Bouquet erfunden. — Versuche in Turin über die Schussweiten.

1751 Le Duc beweisst, dass man die Bomben mit *Einem* Feuer schiessen kann. Versuche in England zeigen, dass

Jahr

man die Feldgeschütze noch sehr erleichtern kann. Gün-
tige Versuche des Baron Stark mit einer neuen Le-
girung.

1752 Montalembert's glückliche Versuche Geschütze aus *hartem* Eisen zu giessen. — Versuche mit Bronzege-schütz in Turin. Lynars Versuche über die best. Länge des Geschützes. Die französischen Bronzeröhre werden durch die blossen Schiessübungen unbrauchbar.

1753 Eulers Arbeiten über das ballistische Problem. — Versuche in Woolwich mit Mortieren über die beste Stellung des Zündlochs.

1754 Die erste Pulverwalzmühle in Frankreich und Schweden; in beiden Ländern hält man es für etwas Neues; d'Ar... schlägt vor, Geschütze aus *eisernen mit Kupfer* ge-*theten Stäben* zu schmieden. Hanpotean will e... kupferne Seele mit Eisen überwickeln. Explosion d... Laboratoriums in Dresden.

1755 In Frankreich wird beim Eisengeschütz der Kernguss ab-geschafft.

1757 *Brummer Battrie* bei Leuthen.

1758 Versuche über das Eissprengen in Dänemark. Guss d... bückeburgischen Geschütze aus Kupfer, Zinn und Zi...

1759 Versuche in Turin mit Geschütz aus Zinkbronze, ... über den Einfluss des Spielraums. In Preussen we... die Kammern beim Feldgeschütz wieder abgeschaf... *Reitende* Artillerie.

1760 Die Giesserei in Carron in Schottland gegründet. *Brand-bomben* in England erfunden. Sehr günstige Versu... mit Einhörnern in Russland. Montalembert's Wal-laffete. Versuche in Turin über Schussweiten. Gro... Wirkung einzelner 60pfündiger ganz mit Pulver gefül-ter Bomben in Ziegenhayn.

1761 Eiserne Mortierlaffeten erfunden von Cuisinier. Die *Laffeten* und *Protzkasten* führt die preussische Artil-lerie zuerst ein.

2. Gribeauval's Laffete zuerst in Schweidnitz angewandt.

3 2 — 8pfündige Geschütze von Gusseisen *springen* auf einer französischen Fregatte und in Toulon. Zweites französisches Modell des Infantrie-Gewehrs. Versuche in Strasburg, Granaten aus Kanonen zu schiessen. Versuche in Woolwich über die Wurfweite der Brandbomben mit 4 Löcher.

4 Versuche über Schussweite in Frankreich. Ein Gusseisernes Geschütz springt in Frankreich.

5 In Spanien werden Geschütze geschmiedet. *Fester Aufsatz* in Frankreich am Geschütz eingeführt (Gribeauval). *Eiserne Achsen, Deichsel* statt Gabel, Marschlager. Sächsische Richtmaschine erfunden.

6 Ueberschmieden der Kugeln in Frankreich eingeführt. Gribeauvalsche System angenommen. Versuche in Preussen und in Woolwich über die Stellung des Zündlochs. Das Massivgiessen der Mörser wird in Frankreich wieder abgeschafft; die Metallstärken für das eiserne Geschütz vergrössert. Lambert's Untersuchungen über den Widerstand der Luft. Hyder Aly hat 1200 Raketenwerfer.

7 Verbessertes Hebezeug von Lombard. Congrève's Schraubenbettung.

9 Das französische Pulver soll 90 statt der bisherigen 60 Toisen werfen. Explosion des Pulverthurms in Brescia durch den Blitz. Feststellung der Geschützlegirung in Frankreich.

0 Wilkinson legt in Indre in Frankreich die ersten *Flammöfen* zum Eisengeschützguss an. Geschütze von Messingblech. Versuche in Turin mit Zinkbronze. Versuche in Lafère über die Wurfweite des Mortiers.

1 Mortier mit birnförmiger Kammer abermals in Frankreich versucht. Beim preussischen Infantriegewehr *trichterförmiges Zündloch* eingeführt. In Lafère Versuche mit cylindrischen Geschossen; über Schuss-

Jahr

weiten bei verschiedenen Elevationen. Versuche in ein mit Geschützen von Zinkbronze. Versuche in Dc über die Schussweiten. Geschütze aus Steinpappe.

1772 Der *Kugelspiegel* in Frankreich eingeführt. Gribeauvals System wieder verdrängt. Unglückliche Versuche mit gusseisernem Geschütz zu Galrada in Spanien. Es werden in Frankreich blecherne Büchsen für die glühenden Kugeln eingeführt. Versuche der D über das Eindringen der Kanonenkugeln in Holz.

1773 Versuch in Holland mit Bronzegeschütz.

1774 *Cylindrische Ladestücke*, (Erfindung Friedrichs Braunschweig) in Preussen eingeführt. Gomer's M tien. Erste Carronade nach Gascoigne's Angabe gossen. Priestley's Versuche mit Salpeter. Gribeauvals System wieder eingeführt. Versuch mit nem in Felsen gehauenen Mortiere zu Gibraltar.

1775 Beraugers Mortiere mit konischer Kammer. Redl keits Kasemattenlaffete. Huttons Pendelversuc

1776 Salpeterregie in Frankreich eingeführt. Feststehe *Regendeckel* beim preussischen Infanteriegewehr an nommen. Die neuen Strasburger Geschütze ha nicht so viel als die von 1732.

1777 Hauptmodell fürs kleine Gewehr in Frankreich. Versuche über den Rücklauf. Vergleich in Auxonne zwischen rundem und eckigem Pulver, günstig für das stere. Versuche in Woolwich mit Bronzegeschützen. gleich gegossener und geschmiedeter Kartätschen Preussen.

1778 Rumford's Pendelversuche. Feutry's Geschütz 12 Theilen zusammenzusetzen. Explosion des Lab toriums in Wien.

1779 Die Metallstärke der eisernen Geschütze in Frankr noch mehr verstärkt. Die Carronade in die englis Marine eingeführt.

1780 In Frankreich Flintenschlösser bei der Marine ein führt. Ruggieri's Raketenversuche. Versuche mit Br

zegeschütz in Lafère. In England wird das Trocknen des Pulvers mit Wasserdämpfen eingeführt. Man hängt in Hannover verpichte Tonnen mit Pulver 20 Tage ins Wasser ohne Schaden. Glühende Kugeln, nebst tragbarem Ofen dazu von Schwependik, Depressionslaffete (Köhler), in Gibraltar. Die Indianer beschiessen die Engländer mit Raketen. In Hannover führt man Flintenschlösser bei der Artillerie ein. Zuckerpapier in Salpeter getränkt statt Lunte in Gibraltar.

1781 Cossigny führt es ein, dass die Bestandtheile des Pulvers allein gekleint werden, um Explosionen zu verhüten. Breycot versucht *Eisen mit Bronze* zu legiren. Schwedische Versuche über die richtige Geschützladung. Versuche in Sevilla mit 2 Bronzegeschützen, die sehr viel Schüsse aushalten. Die Spanier werfen von Gibraltar die Bomben noch mit 2 Feuern. *Cylindrische Zündlöcher* beim preussischen Infanteriegewehr eingeführt.

1782 Lamartillière's Lunte mit Bleizucker. Eisernes Geschütz in Frankreich geschmiedet. Granaten aus Kanonen bei Gibraltar geschossen. Versuche in Deutschland mit *ovalen* und *trichterförmigen* Geschützseelen. Schwimmende Battrie von d'Arçon. — Anlage der grossen Giesserei von Creuzot. Entdeckung der Salpetergrube zu Pulo di Malfetta.

1783 Gusseiserne Geschütze in Schlesien misslingen. Preussen lässt in Schweden giessen. — Von 20 zu Canvain in Frankreich gegossenen eisernen Geschützen halten nur 3. Feststellung der Dimensionen des eisernen Geschützes in Spanien. Explosion des Pulverthurmes zu Malaga durch den Blitz. Versuch in St. Etienne Flintenläufe aus 2 Stücken zu schmieden.

1784 Duteil Versuche grosse Körper aus in die Erde gebildeten Geschützen zu schleudern. Versuche über Schussweiten in Barcelona. Versuch in Auxonne über die beste Ladungsstärke. Versuche in Dänemark mit Haubitzen. —

Jahr

Achard's Arbeiten über Geschützlegirung. Beaum Methode der kalten Reinigung des Salpeters. Gudetsk zerne Zündstäbe statt der Lunten. Ein Schloss e zündet sich in Strasburg und tödtet mehrere Mensch von selbst, es ist der 2te nach dem nassen Auswisch

1785 Erster Versuch in Trammont sich des Eisenflammofe zum Bronzeguss zu bedienen. Letort's Versuche üb die Pulverkohle. Neue Versuche in Frankreich identis Flintenschlösser zu machen. Versuche mit glühen Kugeln zu Cherbourg. Die Franzosen führen wi Mortiere mit konischer Kammer ein. Versuche üb das Eindringen der Kugeln und Granaten in Toul General Trew's Versuche in Hannover über die be Länge der Geschütze. Explosion des Pulverthurms Tanger durch den Blitz. — Don Barcelo erfin ein Pulver das doppelt so stark als gewöhnliches.

1786 Entdeckung des chlorsauren Kali's durch Bertholl Grosse Versuche in Douay über Bronzegeschütz. Ve suche in Hannover über die Steighöhe der Raketen. Gi stige Versuche in Sachsen mit einer Geschützlegir von Kupfer, Eisen, Antimon und Zink. Feleppo e deckt ein Ingrediens des Schiesspulvers, womit man 50 schiessen kann, ohne das Gewehr zu reinigen. In Fra reich die Proben fürs eiserne Geschütz festgestellt.

1787 Räder mit excentrischen Naben. Richtschraube b Mortier. Dr. Feleppo entdeckt ein Ingrediens die Pulver 50mal stärker machen soll.

1788 Explosion in Essonne durch muriatisches Pulver. Go dolins Reinigung des Salpeters mit Kohle. Versu über die Spreng-Wirkung der Bomben in Hannov Knallsilber von Berthollet entdeckt.

1789 Rostaing's Küstenlaffete. Peter Miranda w den Salpeter aus dem Pulver lassen.

1790 Die Indianer schiessen Raketen. *Die Bruchpro* mit einer Barre beim Geschützguss in Creuzot von G

ihr

sern eingeführt. In Frankreich werden die Proportionen des eisernen Geschützes neu festgestellt. — In Holland springt bei einer Probe von gusseisernem englischen Geschütz ½ der Lieferung.

91 Lombard's *ballistische Theorie.* Feuillet vereinfacht das Flintenschloss. Versuch der dänischen Artillerie über die Senkung der Kugel. Es wird ein französischen Kaper mit Raketen ausgerüstet.

92 Versuche mit Haubitzen mit und ohne Kammer bei Berlin. Grosse Versuche über Salpeterfabrikation in Paris. Zersetzung des *Glockenmetalls* in Frankreich um Geschütz daraus zu giessen. Oeffentliche Vorträge in Paris über Salpetergewinnung, Pulver und Geschützfabrikation. Revolutionäre Pulvermühlen. Lariboissière schlägt Raketen unter den Namen Fouquettes vor. — Versuch mit glühenden Kugeln in Nizza.

93 Versuche über die Stampfzeit in Frankreich. Rumfords Versuche. Beschiessen von Bronzegeschütz in Russland. Sandformerei beim eisernen Geschütz in Frankreich eingeführt, 6000 Stück in einem Jahr gegossen. Wiederholte Versuche Bronze aus Eisenflammöfen zu giessen. Neue Bohrmaschinen mit 1 Bohrer, Alézais. 4 Bohrstrassen nebeneinander. Das Geschütz dreht sich; diess wird auch auf die vertikale Maschine übertragen. Lufttrocknung des Pulvers in Ripaut. Die Feldmortiere bei der preussischen Armee eingeführt. Versuche auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung über die Gefährlichkeit des Schiessens mit glühenden Kugeln.

94 Es fehlt in Frankreich ganz an Salpeter. Die Mühle von Grenelle fliegt auf. Cossigny bereitet Pulver auf nassem Wege. — Vor Nymwegen springt ein eisernes Geschütz. Versuch in Kasematten zu feuern. Zündlichter sind dabei nicht anzuwenden. — Versuche über Stampfzeit, (zwei Stunden reichen aus) auch über Mischungsver-

Jahr

hältniss. — Die französischen schweren Bronzegeschütze halten sich bei den Belagerungen nicht. Einführung des Formens der Bronzegeschütze über *stabiles Modell.* Vor Landrecy bedient man sich leinener Kartuschbeutel ohne Schaden. Man erbaut Oefen zu den glühenden Kugeln auf der französischen Küste des Mittelmeers.

1795 Versuch in Mannheim mit verschiedenen Kammern. Versuche über das Eissprengen in Dänemark. Versuche über die beste Schlagröhre in Hannover. Versuche über Schussweiten und Kartätschwirkung bei Neuenhagen. Hornblower versucht Dampfgeschütz.

1796 Champyis ältere Methode der Pulverfabrikation. Versuche in Lafère über Schiesspulver; ungekörntes schiesst so weit als gekörntes, polirtes besser als unpolirtes (?). Erste Einführung der Posaunenwischer (Hannover). Versuche über das Eindringen der Kugeln in Berlin. Man bauet Oefen zu glühenden Kugeln auf Schiffen.

1797 In England werden schärfere Proben für das eiserne Geschütz angeordnet, da sie 12 Procent Ausschuss haben. — In Frankreich beschäftigt sich eine Commission mit Verbesserung des Bronzegeschützes. Versuch in Schweden mit verschieden schweren Geschützen und eisernen und bleiernen Kartätschen. Versuche in Frankreich über das Eindringen der Granaten in Schiffswände. Flintensteinfabrik in Salzburg gegründet. Der Probemörser à la Bilboquet von Lamartillière erfunden. Die eingegossenen Zündlochstollen des französischen Belagerungsgeschützes werden gegen eingeschraubte vertauscht.

1798 Chevallier's phosphorische Raketen. Chapmans eisernes Geschütz springt. Versuche in Schweden hohle Kanonenkugeln zu schiessen. Versuche im Frankreich über nass abgelöschte Kohle. Versuche über neue Brandkugeln in Frankreich. Versuche über Haubitzen

bei Langenbingen. Versuche in Vincennes zeigen die Vorzüge des unpolirten Pulvers. Amusetten eingeführt.

9 Das französische Pulver soll 100 Toisen werfen. Man führt das Platinzündloch beim Probemortier ein. Versuche in Carlskrona und Hannover über die beste Ladung, Form der Kammer und Grösse des Spielraums. Einführung der sphärischen Kugelkreisszange von Eble.

10 Perkussionsschloss in der Marine eingeführt. In Essonne Selbstentzündung der Kohle. Versuche in Schweden mit Kippenkanonen. Versuche in Hannover über Legirung, Schussweite, Rücklauf, Einfallswinkel. Neumann in Schweden giebt shrapnelartige Geschosse an.

11 Untersuchungen über Metalllegirung in Frankreich. Die 4 und 8 Pfünder gegen 6 und 12 Pfünder vertauscht. Die Mortiere erhalten Gomersche Kammern. Die Protzkasten werden eingeführt, die Friesen der Geschütze fallen fort. Die identischen Flintenschlösser wieder aufgegeben. Versuche über Einfallswinkel in Dänemark.

12 Selbstentzündung der Kohle in Essonne. Guss eines Bronzegeschützes mit eiserner Seele in Strasburg. Champy's Trockenapparat mit warmer Luft für Pulver. Versuch in Preussen über das Eindringen der Kanonenkugeln und Granaten.

13 Versuche in Douay über die beste Geschützlänge.

14 Congreve's erste Versuche in Woolwich mit Raketen. Shrapnels erster Versuch mit den nach ihm benannten Granaten. Versuche in Frankreich mit geschmiedetem Geschütz. In Schweden werden hohle Kanonenkugeln eingeführt.

15 Gusseiserne Feldgeschütze in Schweden an die Stelle der bronzenen. Einführung der Probe des Roheisens durch Beschiessen eines 8 Pfünders in Frankreich (Jahr?). Anwendung eiserner Mahlblöcke in den russischen Pulvermühlen. Die amerikanischen Torpedo's von Foul-

Jahr

ton erfunden. Von Humbold's Versuch mit Erdmortier in Preussen. Versuch von Watt mit Dampfgeschütz.

1806 Boulogne mit 200 Raketen in Brand gesteckt. Breslau mit glühenden Kugeln beschossen. Blecherne Hülsen bei den congrevschen Raketen eingeführt.

1807 Es springt eisernes Geschütz in Colberg. Ein Bronzeguss der zum Versuch in Frankreich wieder über den Kern geschieht, mislingt. Copenhagen mit Raketen beworfen. Explosion des Pulverthurms zu Luxemburg durch den Blitz. Die französische Marine klagt über schlechtes Pulver; man führt deshalb die alte Stampfzeit von 14 Stunden wieder ein. Forsyth erhält das in England erste Patent auf Perkussionsschloss am Gewehr.

1808 Erster Gebrauch der Shrapnel bei Vimeira. Das französische Pulver soll künftig 115 Toisen tragen. Man führt in Frankreich das Befeuchten der Kohlen beim Kleinen ein. Versuch in Essonne über Hanfkohle zur Pulverbereitung. Lufttrocknung zu Essonne mit Ventilatoren nach Champy. — Versuch in Hannover über die Schwächung des Schiesspulvers durch Feuchtigkeit. Pauli erhält in Frankreich das erste Patent über Perkussionsschloss. Das dänische Raketenkorps wird gebildet. Die Russen führen das Giessen des Bronzegeschützes in Sand ein. Explosion in Eisenach.

1809 Raketenlaboratorium in Woolwich angelegt. Unglückliches Unternehmen mit Raketen gegen Callao. Es springt eisernes Geschütz auf der schwedischen Flotte. Es springen 4 französische Bronzegeschütze in Spanien. Gewehrfabrik in Neisse angelegt. Die Franzosen bedienen sich baumwollener Kartuschbeutel ohne Nachtheil. Versuche in Metz über Anbringung der Perkussion am Geschütz. Das Formen über Gipsmodelle in Cassel eingeführt.

1810 In Sevilla giesst man die grossen Villantrois'schen Haubitzen, die in Berlin vor dem Zeughause stehn. —

Dritte Kommission über die Geschützlegirung. Lepage's Perkussionsschloss. Versuche der Société d'Encouragement über die Entzündlichkeit des muriatischen Pulvers. — Versuche über die Austrocknung der Magazine nach Champy's Vorschlag. Explosion des Pulverthurmes in Livorno durch den Blitz. Grosse Versuche in Frankreich über die beste Konstruktion des Battrieschlosses. — Versuch bei Glatz über das Eindringen der Granaten in Mauern.

11 Versuch in England mit Fane's Kanonen-Brandkugeln mit eisernem Kern. Vor und in Cadix werden Raketen ohne Wirkung verschossen. Ballistische Pendelversuche in Woolwich. Debonbert's Flintenschloss für Stein und Perkussion. Scharnhorst's Probemortier. Versuche in der Schelde über die Wirkung der Granaten gegen Schiffe. Die Schweden führen beim Eisenguss die Brechprobe von Creusot ein. Vergleich eines eisernen und bronzenen Geschützes in Bezug auf Haltbarkeit zu Auvers. — v. Koschytzky's Versuch mit Erdmortier in Preussen. Versuch in Havre mit Glühöfen.

12 Ducre's Bronzegeschütz mit hart bronzner Seele. — Crivelli's Versuche mit Perkussionsschloss. Versuch mit geschmiedeten und gegossenen Kartuschen.

13 Grosse Haltbarkeit eiserner englischer Geschütze vor den spanischen Festungen. Versuch in Woolwich mit gusseisernem Geschütz. Raketen vor Glogau als Korrespondenzmittel. Die alten Geschütze von Keller, die noch Kammern haben, werden cylindrisch ausgebohrt. Garnerins Rakete mit beweglichem Gewicht. — Geschmiedete Geschütze der Kampagnie Etienne in Frankreich. Versuche in Gleiwitz, Bronzegeschütz in Sand zu giessen, misslingen. Vor Danzig springen englische, vor Torgau ein schlesisches eisernes Geschütz. Grosse Wirksamkeit der Shrapnels vor St. Sebastian. Champys Methode,

Jahr

weiten bei verschiedenen Elevationen. Versuche in Turin mit Geschützen von Zinkbronze. Versuche in Donay über die Schussweiten. Geschütze aus Steinpappe.

1772 Der *Kugelspiegel* in Frankreich eingeführt. Gribeauvals System wieder verdrängt. Unglückliche Versuche mit gusseisernem Geschütz zu Galeda in Spanien. Es werden in Frankreich blecherne Büchsen für die glühenden Kugeln eingeführt. Versuche der Dänen über das Eindringen der Kanonenkugeln in Holz.

1773 Versuch in Holland mit Bronzegeschütz.

1774 *Cylindrische Ladestücke*. (Erfindung Friedrichs von Braunschweig) in Preussen eingeführt. Gomer's Mortiere. Erste Carronade nach Gascoigne's Angabe gegossen. Priestley's Versuche mit Salpeter. Gribeauvals System wieder eingeführt. Versuch mit einem in Felsen gehauenen Mortiere zu Gibraltar.

1775 Beraugers Mortiere mit konischer Kammer. Redlichkeits Kasemattenlaffete. Huttons Pendelversuche.

1776 Salpeterregie in Frankreich eingeführt. Feststehender *Regendeckel* beim preussischen Infantriegewehr angenommen. Die neuen Strasburger Geschütze halten nicht so viel als die von 1732.

1777 Hauptmodell fürs kleine Gewehr in Frankreich. Versuche über den Rücklauf. Vergleich in Anxonne zwischen rundem und eckigem Pulver, günstig für das erstere. Versuche in Woolwich mit Bronzegeschützen. Vergleich gegossener und geschmiedeter Kartätschen in Preussen.

1778 Rumford's Pendelversuche. Feutry's Geschütz aus 12 Theilen zusammenzusetzen. Explosion des Laboratoriums in Wien.

1779 Die Metallstärke der eisernen Geschütze in Frankreich noch mehr verstärkt. Die Carronade in die englische Marine eingeführt.

1780 In Frankreich Flintenschlösser bei der Marine eingeführt. Ruggieri's Raketenversuche. Versuche mit Bron-

angeschafft in La Fère. In England wird das Trocknen des Pulvers mit Wasserdämpfen eingeführt. Man hängt in Hannover verpichte Tonnen mit Pulver 20 Tage ins Wasser ohne Schaden. Glühende Kugeln, nebst tragbaren Ofen dazu von Schwependik, Depressionslaffete (Köhler), in Gibraltar. Die Indianer beschiessen die Engländer mit Raketen. In Hannover führt man Flintenschlösser bei der Artillerie ein. Zuckerpapier in Salpeter getränkt statt Lunte in Gibraltar.

81 Cossigny führt es ein, dass die Bestandtheile des Pulvers allein gekleint werden, um Explosionen zu verhüten. Breycot versucht *Eisen mit Bronze* zu legiren. Schwedische Versuche über die richtige Geschützladung. Versuche in Sevilla mit 2 Bronzegeschüzzen, die sehr viel Schüsse aushalten. Die Spanier werfen von Gibraltar die Bomben noch mit 2 Feuern. *Cylindrische Zündlöcher* beim preussischen Infanteriegewehr eingeführt.

82 Lamartillière's Lunte mit Bleizucker. Eisernes Geschütz in Frankreich geschmiedet. Granaten aus Kanonen bei Gibraltar geschossen. Versuche in Deutschland mit *ovalen* und *trichterförmigen* Geschützseelen. Schwimmende Batterie von d'Arçon. — Anlage der grossen Giesserei von Creuzot. Entdeckung der Salpetergrube zu Pulo di Malfetta.

83 Gusseiserne Geschütze in Schlesien misslingen. Preussen lässt in Schweden giessen. — Von 20 zu Cauvain in Frankreich gegossenen eisernen Geschützen halten nur 3. Feststellung der Dimensionen des eisernen Geschützes in Spanien. Explosion des Pulverthurmes zu Malaga durch den Blitz. Versuch in St. Etienne Flintenläufe aus 2 Stücken zu schmieden.

84 Duteil Versuche grosse Körper aus in die Erde gebildeten Geschützen zu schleudern. Versuche über Schussweiten in Barcelona. Versuch in Auxonne über die beste Ladungsstärke. Versuche in Dänemark mit Haubitzen. —

Jahr

1825 Die Oestreicher führen das Giessen der Bronzegeschütze in Gusskasten und Charmottmasse ein (Jahr?). Selbstentzündung der Kohle in Esquendes. — Versuche in Douay über Eisenbronze, Système anglais modifié in Frankreich versucht. Perkussionsgeschütz in Schweden. Versuch über Perkussion im Nassauschen. Detonation von Knallquecksilber in Schönebeck. Versuche in Metz mit gegossnen und geschmiedeten Kartätschen. Ungünstige Versuche in Dänemark mit Geschützen, die vorn trichterförmig erweitert sind. (Helwig). Neue Zündermaschinen von Parisot.

1826 24pfünder mit eiserner Seele in Frankreich gegossen. Raketenlaboratorium in Warschau angelegt. Die Cardelschen eisernen Kanonen halten in grosser Kälte beim Beschiessen aus, während ihre Achsen brachen. Versuch in England über Haltbarkeit der Carronaden. Versuch in Sachsen mit leichtem eisernen Feldgeschütz. Grosser Versuchsmarsch in Frankreich mit dem neuen Geschütz. — Versuch in Douay über die beste Deckung gegen Wurffeuer. — Blockbelagerungsgeschütze in Frankreich eingeführt. Versuche in Schweden mit Paixhaus's Geschütz. Explosion des Pulvermagazins in Ostende durch Fahrlässigkeit.

1827 Die Sayner stark erprobten Geschütze (1823) springen. Das neue System der Feldartillerie in Frankreich eingeführt. Das runde Kriegspulver abgeschafft. Auberts Versuche über die Entzündlichkeit des Schiesspulvers durch den Schlag. Pulversäcke statt Petarden versucht. Explosion der Pulvermühlen von Dartford.

1828 In Hannover die Perkussion am Geschütz mit Röttigers Schloss eingeführt. In Sachsen Perkussion mit Zündhütchen. Anlage der Pyrotechnischen Schulen in Frankreich. Selbstentzündung der Kohle zu Metz. Zwei französische eiserne Geschütze springen. Einführung eines neuen Formmaterials und neue Kernförmerei in Lüttich. Grosse Versuche in Mainz. — Pyrophorische Eigen-

hr

zern eingeführt. In Frankreich werden die Proportionen des eisernen Geschützes neu festgestellt. — In Holland springt bei einer Probe von gusseisernem englischen Geschütz ⅛ der Lieferung.

91 Lombard's *ballistische Theorie*. Feuillet vereinfacht das Flintenschloss. Versuch der dänischen Artillerie über die Senkung der Kugel. Es wird ein französischen Kaper mit Raketen ausgerüstet.

92 Versuche mit Haubitzen mit und ohne Kammer bei Berlin. Grosse Versuche über Salpeterfabrikation in Paris. Zersetzung des *Glockenmetalls* in Frankreich um Geschütz daraus zu giessen. Oeffentliche Vorträge in Paris über Salpetergewinnung, Pulver und Geschützfabrikation. Revolutionäre Pulvermühlen. Lariboissière schlägt Raketen unter den Namen Fouquettes vor. — Versuch mit glühenden Kugeln in Nizza.

93 Versuche über die Stampfzeit in Frankreich. Rumfords Versuche. Beschiessen von Bronzegeschütz in Russland. *Sandformerei* beim eisernen Geschütz in Frankreich eingeführt, 6000 Stück in einem Jahr gegossen. Wiederholte Versuche Bronze aus Eisenflammöfen zu giessen. Neue Bohrmaschinen mit 1 Bohrer, Alezais. 4 Bohrstrassen nebeneinander. Das Geschütz dreht sich; diess wird auch auf die vertikale Maschine übertragen. Lufttrocknung des Pulvers in Ripaut. Die Feldmortiere bei der preussischen Armee eingeführt. Versuche auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung über die Gefährlichkeit des Schiessens mit glühenden Kugeln.

94 Es fehlt in Frankreich ganz an Salpeter. Die Mühle von Grenelle fliegt auf. Cossigny bereitet Pulver auf nassem Wege. — Vor Nymwegen springt ein eisernes Geschütz. Versuch in Kasematten zu feuern. Zündlichter sind dabei nicht anzuwenden. — Versuche über Stampfzeit, (zwei Stunden reichen aus) auch über Mischungsver-

II.

Bericht über einige Versuche mit ölbildendem Gase.

Von John Davy *).

(Aus Brewsters Edinb. J. of Sc. 1832. Jan. p. 43 — 50.)

Die Chemiker sind seit lange über die schweren brennbaren Gase getheilter Meinung gewesen, indem die einen annahmen, dass es eine unbestimmte Zahl solcher Verbindungen geben kann, während die andern blos zwei oder drei Species derselben zulassen, aus deren Mengung dann nach ihnen alle andere Varietäten entstehen. Das Interesse dieses Gegenstandes hat einige unserer geschicktesten und scharfsinnigsten Chemiker, namentlich Cruickshank, Berthollet, Henry und Dalton veranlasst, sich mit demselben zu beschäftigen und es ist viel von ihrer Seite zur Aufklärung desselben geschehen. Ganz neuerdings hat Dr. Thomson eine Abhandlung bekannt gemacht, welche theils Bestätigungen dessen enthält, was schon vorher von andern englischen Chemikern gefunden worden war, theils die Entdeckung einer neuen gasförmigen Verbindung aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff anzeigt. Da eine solche Zusammensetzung eines Gases sonderbar erschien, und da mein Bruder (der verstorbene Humphry Davy) glaubte dass die Thatsachen, aus welchen seine Existenz geschlossen worden war, eine andere Deutung zuliessen, so bat er mich, Thomson's Versuche zu wiederholen, unter Anwendung von Chlorgas zur Abscheidung des Wasserstoffs und von Kalium zur Prüfung auf Gegenwart von Kohlenstoffoxyd. Die Beschäftigung hiermit leitete mich von Versuch zu Versuch zu einer besondern nähern Untersuchung über das ölbildende Gas, deren Resultate ich im Folgendem vorlege.

*) In einem Vorworte wird erwähnt, dass diese Versuche bereits im Jahre 1809 angestellt, auch einer Committée der Royal Institution mitgetheilt, aber sonst nicht öffentlich bekannt gemacht wurden. Der damals darüber verlesene Bericht ist hier ohne Veränderung wiedergegeben.

Man hat meines Wissens bisher immer angenommen, dass das Gas, welches durch Erhitzung einer Mischung von Alkohol mit seinem doppelten oder dreifachen Volumen starker Schwefelsäure entwickelt wird, reines ölbildendes Gas sei. A priori ist kein Grund für diese Voraussetzung vorhanden. Bekanntlich entwickelt sich ausser dem ölbildenden Gase in einer gewissen Periode der Operation, namentlich gegen ihr Ende, eine reichliche Menge schwefligsaures Gas, welches ich stets von einer verhältnissmässigen Quantität Kohlenstoffoxydgas begleitet gefunden habe; und da ich bei sorgsamer Untersuchung der Producte fand, dass sich schwefligsaures Gas während des ganzen Verlaufs der Operation entwickelte, anfangs zwar nur in sehr geringer Menge, aber allmählig reichlicher, in dem Maasse, als sich die Kohle niederschlug und die Hitze stieg, so hielt ich es für wahrscheinlich, dass sich zugleich Kohlenstoffoxyd erzeugte. Um hierüber zur Gewissheit zu kommen und zugleich zu erfahren, ob etwa das ölbildende Gas noch andere fremde Stoffe enthält, schritt ich zur Anwendung des Chlorgases.

Das dem Versuche unterworfene ölbildende Gas erschien ganz untadelhaft (good); es war die erste Portion, welche nach Austreibung der gewöhnlichen Luft aus der Retorte aufgefangen worden war. Vor seiner Untersuchung hatte es wenige Stunden über Kalkwasser gestanden; es erzeugte keine Volumenverminderung mit Salpetergas und brannte mit einer hellen gelben Flamme.

100 Maass dieses Gases, zu **110** Maass Chlor über Quecksilber gelassen bildeten sofort die bekannte ölartige Flüssigkeit, und beide Gase condensirten sich vollständig mit einander bis auf 20 Mass, welche sich, bei Behandlung mit Wasser auf 8 Mass reducirten. Der elektrische Funken, durch den Rückstand mit einem gleichen Volumen Chlorgas gelassen brachte keine Entzündung hervor, nachdem aber das Chlor durch Wasser absorbirt und Sauerstoff zugesetzt worden war, bewirkte er eine Explosion und aus der Quantität verzehrten Sauerstoffes und gebildeten kohlensauren Gases erhellte, dass Rückstand fast reines Kohlenstoffoxyd war. Das ange-

wandte Chlorgas enthielt 2 Mass gemeiner Luft, und das untersuchte Gas bestand demnach aus 90 p. C. reinem ölbilde Gase und 10 p. C. Kohlenstoffoxyd.

Ich habe verschiedene dergleichen Versuche mit meh Proben ölbildenden Gases angestellt, aber nie keine angef fen, welche reiner als die vorerwähnte gewesen wäre. Ma mal fand ich ausser Kohlenstoffoxydgas auch noch gewöhnl Kohlenwasserstoffgas in dem Rückstande, und immer z sich gemeine Luft darin vorhanden, wenn es einige lang über Wasser aufbewahrt worden war, wiewohl es fangs nicht die geringste Menge davon enthielt. Letz ist meines Wissens schon öfters bemerkt worden. Da fand zuerst, dass Wasser ⅛ seines Gewichts von ölbilde Gase absorbirt, was für die, welche sich mit der Analyse selben beschäftigen, von Wichtigkeit ist. Ich suchte mi der leichten Absorption des ölbildenden Gases durch W seine Verunreinigungen zu erforschen, indess ohne Er der Rückstand, den ich fand, war grösser, als wenn ich C gas zu demselben Zwecke anwandte, und enthielt eine grö Menge von gewöhnlicher Luft, was unstreitig von Au bung eines Theils der im Wasser enthaltenen Luft durc sich auflösende ölbildende Gas herrührte.

Bevor ich weiter gehe, muss ich einen Einwand be sichtigen, der gegen die Anwendung des Chlorgases zur forschung der Reinheit des gewöhnlichen ölbildenden (gemacht werden könnte. Man könnte sagen, das rückstä Kohlenstoffoxydgas sei wahrscheinlich mit dem ölbild Gase nicht gemengt, sondern erzeuge sich erst durch Wir des Chlorgases darauf. Wäre diess der Fall, so müsste l serzersetzung dabei im Spiele sein, und es müsste sich dem Kohlenstoffoxydgase zugleich salzsaures Gas erze Ich habe den Versuch mit getrockneten Gasen über frisc kochtem Quecksilber angestellt, und konnte nie die gerin Spuren von salzsaurem Gase wahrnehmen, obgleich der wöhnliche Rückstand von Kohlenstoffoxydgas blieb.

Ich habe ölbildendes Gas sorgfältig gewogen, wob mich der sehr feinen Wage, welche der Royal Institutio

hört, bediente. Es war mit ungefähr 10 p. C. Kohlenstoffoxydgas gemengt, und war zuvor 5 Stunden lang über Quecksilber der Wirkung von Stücken Aetzkalks ausgesetzt worden. Das Barometer stand während der ganzen Zeit des Versuchs auf 29,45 Zoll und das Thermometer auf 52° F.

Gewicht einer Flasche im entleerten Zustande = 444,5 Gran
— — — voll gewöhnliche Luft = 444,5 + 9,4 Gran
— — — wieder entleert = 444,5 Gran
— — — voll ölb. Gas (30 Cub. Zoll traten ein) = 444,5 + 9,2 Gran
— — — wieder entleert. = 444,5 Gr.

Nach Anbringung der gehörigen Correctionen für das gegenwärtige Kohlenstoffoxydgas *) ergab sich solchergestalt, dass 100 Cub. Zoll ölbildenden Gases bei mittelerem Druck und Temperatur (30 Zoll und 60° F.) 30,72 Gran (engl.) wiegen.

Ich habe ölbildendes Gas in Volta's Eudiometer durch Verpuffung mit Sauerstoff sowohl über Wasser als über Quecksilber zu analysiren versucht. Die Resultate meiner Versuche waren indess nicht gleichförmig genug, um für genügend gelten zu können. Ich stiess hierbei auf alle die Ursachen von Zweideutigkeit und Ungenauigkeit, welche Dr. Henry in den Transactions of the royal Society für 1808 angezeigt hat. Die Hauptquellen des Irrthums schienen mir in der schnellen Absorption des ölbildenden Gases durch das Wasser und der hiermit verbundenen Austreibung von Luft aus demselben, in der Absorption und dem Verlust eines Theils des Kohlensauren Gases im Momente seiner Bildung, in nicht vollständiger Verbrennung des Kohlenstoffes, endlich und vornämlich in der Nothwendigkeit, mit kleinen Quantitäten zu operiren, zu liegen. Da ich also auf diesem Wege nicht zum Ziele zu gelangen hoffen konnte, so suchte ich andere Analysirungsmethoden aufzufinden.

*) Ich habe Herrn Cruickshank's Bestimmung des specifischen Gewichts des Kohlenstoffoxydgases zum Grunde gelegt und die Correctionen wegen Druck und Temperatur auf die gewöhnliche Weise vorgenommen.

In dieser Absicht versuchte ich zuerst den Schwefel und fand zu meinem Vergnügen, dass, wenn man diese Subst im ölbildenden Gase in einer kleinen Glasretorte über Que silber bei der Hitze einer Spirituslampe sublimirt, die Z setzung des Gases leicht und schnell von Statten geht, in sich Schwefelwasserstoffgas bildet und Kohle niedergesch gen wird.*)

Folgende Tafel enthält die Resultate meiner Versu Es wurde sicilianischer Schwefel, oder solcher, der aus Ei kiesen im leeren Raume destillirt worden war, welche bei Erhitzung in kohlensaurem Gase kein Gas lieferten, a gewandt. Das gebildete Schwefelwasserstoffgas ward du Wasser absorbirt und seine Quantität hierdurch bestimmt.

	Masse			
	entzündlichen Gases	*gebildeten Schwefelwasserstoffgases*	*unzersetzten Gasrückstandes*	*zersetzten öl bildenden Gases*
1.	69	69	34	35
2.	50	46	27	23
3.	54	55,5	26	28
1.	36	67	4	32
2.	48	92	3	45
3.	41	90	4	37

Ich untersuchte den Gasrückstand, der nach Absorption des Schwefelwasserstoffgases durch Wasser zurückgeblieben war, und fand mittelst Chlor- und Sauerstoffgas, dass er, den drei ersten Versuchen aus ölbildendem Gas mit den ursprünglichen Verunreinigungen der ganzen Menge des angewandten Gases, in den drei letzten fast blos aus Kohlenoxyd bestand.

Man bemerkt einen auffallenden Unterschied zwischen drei ersten und den drei letzten Resultaten. Die ersten, u

*) Dr. Austin fand, dass gekohltes Wasserstoffgas, durch hitzung von essigsaurem Kali erhalten, durch Schwefel zersetzt und die holländischen Chemiker haben nachgewiesen, dass das ö dende Gas beim Hinwegstreichen über Schwefel, der in einer zellanröhre geschmolzen wird, eine Zersetzung erfährt.

den bei Anwendung einer Quantität Schwefel, welche nicht hinreichend war, allen Wasserstoff des zusammengesetzten Gases zu sättigen oder bei Unterbrechung des Processes vor gänzlicher Zersetzung des ölbildenden Gases; die letzten dagegen mittelst überschüssigen Schwefels und langer Fortsetzung der Hitze erhalten; ausserdem entstand bei diesen letztern Versuchen ausser einem grössern Verhältnisse von Schwefelwasserstoffgas ein wenig einer Flüssigkeit, von der sich nichts bei den drei ersten zeigte, und die dem Schwefelkohlenstoff etwas ähnlich roch und schmeckte.

Da zu allen diesen Versuchen Gas aus derselben Flasche angewandt ward, so konnten die verschiedenen Verhältnissmengen von Schwefelwasserstoff, welche bei beiden Versuchsreihen gefunden wurden, offenbar von keinen verschiedenen Gehalt des ölbildenden Gases an Wasserstoff abhängen, sondern sie rühren von Zersetzung des Schwefels oder der Kohle durch ihre gegenseitige Wirkung auf einander her. Ich bin nicht hinreichend im Klaren über die Erscheinungen, um eine Erklärung dieses sehr merkwürdigen Umstandes zu versuchen. Ich will mich daher auf die zweite Versuchsreihe beschränken, deren Resultate durch den Hinzutritt der erwähnten Anomalie meines Erachtens nichts an Zuverlässigkeit verlieren.

Es ist hinreichend bekannt, dass der Wasserstoff im Schwefelwasserstoffgase dieselbe Dichtigkeit, als im unverbundenen Zustande hat; und die Resultate der drei ersten Versuche beweisen daher, dass das Verhältniss des Wasserstoffs im ölbildenden Gase so beschaffen ist, dass es, durch Zersetzung zu seiner natürlichen Dichtigkeit expandirt, ein doppelt so grosses Volumen, als das zersetzte ölbildende Gas einnimmt, so dass 100 Mass ölbildendes Gas 200 Mass Wasserstoffgas liefern.

Da das Gewicht des ölbildenden Gases bekannt ist, so finden wir uns im Besitz aller Data zur Berechnung der Verhältnisse von Wasserstoff und Kohlenstoff, aus welchen das ölbildende Gas besteht. 200 Cub. Zoll Wasserstoffgas wiegen nach meines Bruders Bestimmung 4,384 Gran (bei 30 Zoll Bar. und 60° F.);

diess, von 30,72 Gran, dem Gewicht von 100 Cub. Zoll ölbildenden Gases, abgezogen, lässt 26,336 Gran als Gewicht für den Kohlenstoff.

100 Cub. Zoll ölbildendes Gas enthalten daher (bei 30 Zoll Bar. und 60° F.).

4,384 Grau Wasserstoff
26,336 — Kohlenstoff
30,720 Grau ölbildendes Gas

Nach den sehr ausführlichen Versuchen von Allen und Pepys bestehen 100 Grau kohlensaures Gas aus 28,6 Gr. Kohle und 71 Grau Sauerstoff; und dieselben fanden das Gewicht von 100 Cub. Zoll Sauerstoffgas gleich 34,2 Gr. Hiernach werden 26,336 Grau Kohlenstoff bei Sättigung mit Sauerstoff 192 Cub. Zoll kohlensaures Gas bilden.

Zur directen Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im ölbildenden Gase bediente ich mich des überoxydirtsalzsauren Kali's (chlorsauren Kali's), rothen Präcipitats und der Bleiglätte. Diese Substanzen werden bei Erhitzung mittelst einer Spirituslampe in dem Gase, in einer kleinen grünen Glasretorte, über Quecksilber, wenigstens zum Theil ihres Sauerstoffs beraubt, und Wasser und kohlensaures Gas gebildet. Mit rothem Präcipitat und Bleiglätte geht die Zersetzung des brennbaren Gases langsam vor sich; mit dem überoxydirt salzsauren Kali aber schnell, so dass Entzündung erfolgt, vorausgesetzt, dass man etwas Quecksilberdruck hinzugefügt hat, um die zu starke Verdünnung des Gases durch die Hitze zu verhindern. Folgende Tabelle enthält die Resultate von drei Versuchen, welche unter mehreren andern ähnlichen, die ich angestellt habe, ausgewählt worden sind:

	Maasse				
	brennbaren Gases	unveränderten Rückstandes	erzeugten Sauerstoffgases	gebildeten kohlensauren Gases	zersetzten Schwefelwasserstoffg.
Bleiglätte	40	30		20	10
Rother Präcipitat	30	23	7	14,5	7
Ueberoxydirt-salzsauren Kali	16	10	6	12,25	6

Nachdem das erzeugte freie Sauerstoffgas durch Salpeter-
s und grünes schwefelsaures Eisen abgeschieden war, fand
h den Gasrückstand blos aus gewöhnlichem ölbildenden Gase
stehend. Es wurde gänzlich durch Chlorgas verdichtet,
gerechnet seine ursprüngliche Beimengung von Kohlen-
offoxydgas.

Da die Resultate in obiger Tabelle mit den Resultaten der
rechnung übereinstimmen, so dienen sie sich wechselseitig
r Bestätigung, so wie zur Bestätigung der schon bisher ge-
gten Annahme, dass das ölbildende Gas ein solches Ver-
ltniss Wasserstoff enthält, dass dieses, wenn es sich zu sei-
r natürlichen Dichtigkeit expandirte, ein doppelt so grosses
lumen als das ölbildende Gas einnehmen würde, und ein
lches Verhältniss Kohlenstoff, dass derselbe durch Verbin-
ng mit Sauerstoff ein Volumen kohlensaures Gas, welches
m des expandirten Wasserstoffgases gleich ist, hervorbrin-
n würde.

Es ist hinreichend bekannt, dass bei Verpuffung des öl-
denden Gases mit etwas weniger als seinem gleichen Vo-
men Sauerstoffgas eine beträchtliche Expansion und Nie-
rschlagung von Kohle erfolgt. Dalton in s. N. Syst. der
em. ist der Meinung, dass aller Sauerstoff in diesem Falle
m Kohlenstoffe angezogen wird, und dass demnach das rück-
ndige Gas ein Gemeng von kohlensaurem Gas und Was-
rstoffgas ist. Dr. Thomson dagegen schliesst aus sei-
n eignen Versuchen, dass es eine Verbindung von Sauer-
ff, Wasserstoff und Kohlenstoff, ein neues Gas ist, welchem
den Namen *oxydirtes Kohlenwasserstoffgas* beilegt, und wel-
es nach seiner Angabe „sich in seinen Eigenschaften von
len bis her untersuchten brennbaren Gasen unterscheidet."

Ich habe in folgender Tabelle die Resultate einiger Ver-
che, die ich hierüber angestellt, mitgetheilt.

Seife und Lichte kamen in den Handel und wurden anfangs stark begehrt. Bei Benutzung dieser Artikel aber qualmte das Licht zu stark, gab einen unerträglichen Theergestank, die Lichte schmierten, die Masse ergab sich als zu weich, zu leichtflüssig für Lichte, und man formte bald keine Palmtalglichter weiter. Die Seife aber gab der Wäsche einen röthlich gelben Schein und theilte ihr den dem Palmöl eigenthümlichen Geruch mit. Das eine missfiel dem Auge, das andere dem Geruchsorgane mancher Sensibeln, denn nicht ein jeder liebt den Veilchengeruch. Ich kenne einen sonst nicht so sehr empfindlichen Mann, der, sobald ein einziges Veilchen in seine Nähe kommt, sehr unwohl wird.

Auch die Seife wurde ferner nicht beliebt. Unterdessen hatten Speculanten grosse Quantitäten des Palmöls bezogen, und wussten nicht wohin damit, und diese Noth brachte sie auf den Gedanken, die Farbe und den Geruch des Palmöls zu zerstören, wie man zu sagen beliebt, es zu raffiniren.

Beide, Farbe und Geruch, waren aber sehr widerspenstig und so kam es, dass die Fabrikanten der Seife die Mithülfe der Chemie anrufen mussten.

Da, so viel ich weiss, das Verhalten des rothen Palmöls gegen Reagentien noch nirgends in einiger Bedeutung verhandelt worden ist, so will ich hier nicht blos der zum Zweck führenden Versuche erwähnen, sondern auch der misslungenen, oder überhaupt den Erfolg aller Versuche erzählen, dabei jedoch die bereits bekannten äussern Eigenschaften des Palmöls übergehen.

Vers. 1. Die gewöhnlichen Erkennungsmittel für Säure geben in dem Wasser, womit Palmöl behandelt wurde, freie Säure zu erkennen.

Ob diese im frischen Zustande des Fettes schon gegenwärtig, oder ob sie, was wahrscheinlich, erst durch eine Veränderung des Fettes erzeugt wird, durchs Alter, ist ohne Besitz ganz frischen Fettes nicht leicht zu entscheiden. Ausser einer freien Säure nimmt Wasser nichts vom Palmöl auf.

III.

Einige Versuche über die Eigenschaften und das Verhalten des rothen Palmöls, insbesondere über die Vernichtung der rothen Farbe und des eigenthümlichen Geruchs desselben.

Vom Dr. Zier.

Das orangerothe Talgöl, welches seit etwa 2 bis 3 Jahren bei uns im Handel eingeführt worden ist, und gemeinhin rothes Palmöl, zum Unterschiede vom *weissen* Palmöl, welches aus der Kokosnuss gewonnen, ebenfalls ein Handelsartikel geworden ist, genannt wird, ist nicht wie ich vor einiger Zeit in einem Journale für Chemie las, ein Kunstprodukt, ein mittelst des rothen Pigments unserer Mohrrübenwurzel, Daucus carota, gefärbtes Fett; sondern verdankt seine Farbe einem eigenthümlichen Pigmente, welches dem Oele bei seiner Abscheidung aus der Palmfrucht, man sagt der Avoira Elais, folgt. Dieses Pigment verhält sich gegen Reagentien anders, als das der Möhrenwurzel.

Jenes rothe Palmöl empfahl sich bald durch seinen, im Verhältniss zum Thiertalg billigen Preis, zumal da viel davon am Lager war, zu einer Zeit, wo der russische Talg in Folge gleichzeitiger Cholera und Kriegssperre fehlte und theuer war.

Die Seifenfabrikanten versuchten daher das Palmöl zu benutzen zur Seifenfabrikation und Lichtformung. Für beide Zwecke empfahl es sich, wie es schien, noch besonders durch die nicht unangenehme Farbe und durch den ihm anhängenden Veilchengeruch. Es gab eine gute feste Seife, und nachdem man auf bekanntem Wege durch Pressung in geeigneter Temperatur das Palmöl in Oel und Talg geschieden hatte, konnte man aus Letzterem auch Lichte formen, während man das Oel mit zu Seife verarbeitete.

Vers. 5. Vegetabilische Kohle wie animalische wirken in anhaltender Digestion nicht auf die Farbe des Oels ein. *)

Vers. 6. Wird dem Oele eine sehr geringe Menge Salpetersäure untergemengt, oder wird es fliessend damit erwärmt, so entfärbt die Säure das Oel und es wird fester beim Erkalten, als früher es war.

Vers. 7. Hydrochlorsäure wirkt nicht genügend entfärbend.

Vers. 8. Mächtig entfärbend wirken beide Säuren vereint und am kräftigsten wenn ein Theil Hydrochlorsäure und zwei Theile Salpetersäure gemischt angewendet werden und wenn man zwischen 60 bis 70° R. erwärmt. Ein Centner Oel erfordert 2 und ½ Pf. der sauren Mischung. Eine grössere Menge Säure, desgleichen eine höhere Temperatur, machen das Oel braun. Das weiche Palmöl wird hierbei hart wie Talg und kann, von freier Säure befreit, zu Lichtern verwendet werden. Die Abscheidung der Säure geschieht am vortheilhaftesten durch etwas Kalkhydrat, und dann durch Auswaschen des flüssig gemachten Fettes. Man darf jedoch das Kalkhydrat nicht bis zur vollen Sättigung der Säure hinzufügen, sonst thut das Oel einen kleinen Rücktritt, indem es wieder etwas Farbe erhält. Der Farbstoff scheint also basischer Natur zu sein, durch die Säure nur zum Theil in der Grundmischung zerstört zum andern Theil gebunden zu werden. Daher entfärbt Salpetersäure das Oel vollkommen nach *Vers.* 6, wird aber das so entfärbte Oel auf Seife verwendet, so tritt die eigenthümliche orangerothe Farbe des natürlichen Palmöls wieder in ganzer Fülle hervor.

Diese Wiederfärbung findet auch bei dem, mittelst obiger Mischung gebleichten Oele statt, aber im mindern Grade, so dass man nur eine schwachgefärbte Seife erhält, welche die Eigenschaft hat, sehr bald vollkommen zu bleichen, wenn man sie in dünnen Lagen dem Licht und der Luft aussetzt.

*) Diess widerspricht einigen von mir wiederholt angestellten Versuchen, bei welchen ich Palmöl durch mehrtägige Digestion mit thierischer Kohle auf das Vollkommenste entfärbte. Pflanzenkohle wirkt weit langsamer. Indessen steht der Anwendung dieses Entfärbungsmittels im Grossen der Umstand entgegen, dass die feinzertheilte Kohle sich nur schwer wieder von dem Fette absondern lässt. D. H.

Vers. 9. Frisch bereitetes Chlorwasser in das flüssig gemachte Oel gebracht und damit geschüttelt entfärbt schnell; allein bei Verarbeitung des gebleichten Fettes auf Seife kehrt die Farbe ebenfalls zurück.

Vers. 10. Behandlung des rothen Palmöls mit Bleizucker oder mit Bleioxydul in erhöheter Wärme zerstört die Farbe nicht, denn, wenn sie auch ein wenig verändert wird, so tritt sie doch unverändert wieder hervor, wenn das Bleioxyd mit Hydrochlor- oder Schwefelsäure abgeschieden wird.

Vers. 11. Schwefelalkalien, 7te Schwefelung, in concentrirter Lösung, bilden mit dem Oele ein blasses, fast nur lichtgelb gefärbtes Liniment. Auf Zusatz irgend einer Säure tritt die rothe Farbe wieder hervor.

Vers. 12. Schweflische Säure giebt keinen guten Erfolg.

Vers. 13. Wenn man dem Oele etwas gepülverten Alaun giebt und damit erhitzt, so wird die rothe Farbe des Oels bald zerstört. Allein diese Entfärbung, wie man späterhin erkennen wird ist nicht sowohl dem Alaune, als einer andern Ursache zuzuschreiben. Siehe *Vers.* 1. 4.

Vers. 14. Saures schwefelsaures Kali giebt ohngefähr gleichen Erfolg wie der Alaun, allein auch dieser ist der Säure nicht zuzuschreiben.

Vers. 15 Aus Vers. 6 und 8 ist es bereits bekannt, dass Salpetersäure und Salzsäure mit Salpetersäure das Palmöl entfärben, aus Versuch 8 aber, dass die Farbe mittelst Alkalien im Ueberschuss wieder hergestellt werden kann. Das färbende Prinzip schien hiernach mehr durch die Salpetersäure gebunden, als zerstört worden zu sein. Behandelt man mit dieser Ansicht ein mittelst Salpetersäure entfärbtes Palmöl anhaltend mit siedenden Wasser, filtrirt man die saure Wässrigkeit ab, und übersättigt man sie mit Alkali, so wird sie doch nicht dadurch gefärbt.

Wenn hieraus hervorgeht, dass die Verbindung der Salpetersäure mit dem Farbestoffe des Palmöls nicht löslich in Wasser ist, so ergab sich dagegen, als man denselben Versuch mit der Abänderung wiederholte, dass man statt Wasser, schwachen Weingeist nahm, derselbe eine, zwar für sich ungefärbte

Vers. 5. Vegetabilische Kohle wie animalische wirken in anhaltender Digestion nicht auf die Farbe des Oels ein.*)

Vers. 6. Wird dem Oele eine sehr geringe Menge Salpetersäure untergemengt, oder wird es fliessend damit erwärmt, so entfärbt die Säure das Oel und es wird fester beim Erkalten, als früher es war.

Vers. 7. Hydrochlorsäure wirkt nicht genügend entfärbend.

Vers. 8. Mächtig entfärbend wirken beide Säuren vereint und am kräftigsten wenn ein Theil Hydrochlorsäure und zwei Theile Salpetersäure gemischt angewendet werden und wenn man zwischen 60 bis 70° R. erwärmt. Ein Centner Oel erfordert 2 und ½ Pf. der sauren Mischung. Eine grössere Menge Säure, desgleichen eine höhere Temperatur, machen das Oel braun. Das weiche Palmöl wird hierbei hart wie Talg und kann, von freier Säure befreit, zu Lichtern verwendet werden. Die Abscheidung der Säure geschieht am vortheilhaftesten durch etwas Kalkhydrat, und dann durch Auswaschen des flüssig gemachten Fettes. Man darf jedoch das Kalkhydrat nicht bis zur vollen Sättigung der Säure hinzufügen, sonst thut das Oel einen kleinen Rücktritt, indem es wieder etwas Farbe erhält. Der Farbstoff scheint also basischer Natur zu sein, durch die Säure nur zum Theil in der Grundmischung zerstört zum andern Theil gebunden zu werden. Daher entfärbt Salpetersäure das Oel vollkommen nach *Vers.* 6, wird aber das so entfärbte Oel auf Seife verwendet, so tritt die eigenthümliche orangerothe Farbe des natürlichen Palmöls wieder in ganzer Fülle hervor.

Diese Wiederfärbung findet auch bei dem, mittelst obiger Mischung gebleichten Oele statt, aber im mindern Grade, so dass man nur eine schwachgefärbte Seife erhält, welche die Eigenschaft hat, sehr bald vollkommen zu bleichen, wenn man sie in dünnen Lagen dem Licht und der Luft aussetzt.

*) Diess widerspricht einigen von mir wiederholt angestellten Versuchen, bei welchen ich Palmöl durch mehrtägige Digestion mit thierischer Kohle auf das Vollkommenste entfärbte. Pflanzenkohle wirkt weit langsamer. Indessen steht der Anwendung dieses Entfärbungsmittels im Grossen der Umstand entgegen, dass die feinzertheilte Kohle sich nur schwer wieder von dem Fette absondern lässt. D. H.

mittelst Pottaschenlösung, so verschwindet das Grün, es tritt aber keine rothe Farbe wieder hervor, sondern eine ganz bl schmutzig gelbe, ohngefähr wie die eines etwas zu stark erhi ten Fettes. Kreidemilch oder Kalkmilch zur Sättigung bena gaben gleiches Resultat. Aus dem so erhaltenen Palmöle la sen sich Seifen sieden, die in Farbe den gewöhnlichen gut Hausseife gleichkommen. Ein Ueberschuss von Kreide im Oe verhindert aber das Gutsieden der Seife und macht sie förmlich erend trübe. Ein Ueberschuss von Kalk, wenn er nicht zu gro schadet nicht, daher wendete ich später nur Kalkmilch zu Sättigung der freien Säure an. Allein das Oel wird dur jeden Ueberschuss an Alkali, so lange noch die schwarze Ve bindung beim Oele ist, dunkler gefärbt, indem derselbe d im Oele noch schwebenden Antheil des schwarzen Farbestof auflöst; Deshalb muss man sich von zuviel Alkali auch in A nehmen. Ist kein freies Alkali zugegen, so setzt sich die gebundene Farbstoff mit dem gebildeten Gipse ab, und bl das entfärbte Oel oben, welches nun durch Alkali nicht vo gefärbt wird. Setzt man dem sauren grauen Oele, wie es d schwarzen Körper abgegossen wurde, Milch oder frischen hinzu, so wird zwar das Oel hell und farblos hier und die grössere Masse bleibt aber in inniger Mengung mit d geronnenen Eiweissstoff, so dass diese Mittel keine Benutzu gestatten.

Die Seife, welche aus einem auf oben erzählte Wei entfärbten Oele gewonnen wird, hat durchaus nichts mel vom rothen Farbstoffe des Oels, allein sie hat nicht die sch Weisse der Baumölseife erster Qualität. Es ist aber leid ihr eine gleiche Vollkommenheit zu geben, denn diese Palm seife verliert im Lichte und in der Luft sehr schnell den letzten Re der Färbung. Hobelt man daher die Stücke in Blätter von bis 2 Linien Stärke und setzt man diese dem Lichte und d Luft aus, so erfolgt die Bleichung in 2 Tagen vollkommen.

Auf diese Erfahrungen gestützt habe ich die Entfärbun des Oels vom Seifensieder selbst ausführen lassen und gese hen, dass bei einer auch nur geringen Fähigkeit desselb für solche Arbeiten, die Darstellung farbloser Seifen aus Palm

[illegible] so [illegible], als [illegible] ist, denn die Unkosten [illegible]gering.

Ich liess 2 Centner Palmöl im blanken kupfernen Kessel [illegible] und so weit erhitzen, dass das Oel eben etwas [illegible]. In diesem erhitzten Zustande wurde es schnell in [illegible] neben dem Kessel aufrecht stehendes Fass mittelst einer [illegible] Pfanne, die einen hölzernen Stiel hatte, geschöpft. [illegible] Fass hatte mehr denn den vierfachen Umfang jener 2 [illegible] Oel, es ruhte auf hohlen durchbrochenen Mauern, und [illegible] im Boden und einige Zoll oberhalb desselben Zapfen. Während ein Arbeiter das heisse Oel ins Fass schöpfte, [illegible] der Meister für die 2 Centner Palmöl acht und ein hal[illegible] Pfund englische Schwefelsäure ab. Man goss diese in je[illegible] Oel unter fortdauerndem Umrühren mittelst eines Holzes. [illegible] waren im kupfernen Kessel wieder 2 Centner [illegible] Palmöl erhitzt worden, man trug es zu dem bereits ge[illegible] Oele im Fasse, gab wieder das oben erwähnte [illegible] Säure, und wiederholte diess Verfahren bis viermal. Das Oel im Fasse war hierauf noch sehr heiss. Man [illegible] während der Nacht ruhen, und zapfte andern Tages ein [illegible]iges warmes Oel von dem am Boden abgelagerten [illegible] Körper, sättigte die freie Säure, liess absetzen, [illegible] u. s. w.

[illegible] die obige Arbeit zum 2ten Male verrichtet wurde, [illegible] sie dahin ab, dass die freie Schwefelsäure des [illegible] im ersten Fasse, ohne das Oel vom Bodensatze [illegible] gesättigt wurde, nachdem die Säure gehörig ge[illegible]. Ich sättigte mit heissgemachter dünner Kalk[illegible] Wasser der Kalkmilch bildete auch einige Ruhe [illegible] Schicht zwischen dem entfärbten Oele und dem ang[illegible] schwarzen Körper der mit dem gebildeten Gypse [illegible]. Das vom Fasse abgelassene klare Oel wurde [illegible] den Siedekessel gebracht und auf gewöhnliche [illegible]fe gesotten.

[illegible]ähnlich ist es nicht nöthig die erhaltene Seife in [illegible] zu bleichen, wird aber eine ganz weisse Seife [illegible], lasse ich die Seife vor dem dritten oder soge-

[illegible] Gutdünken in den Kasten [illegible]
dann die Seife in passliche Stücke theilen, die in einen
[illegible] Fugen [illegible] Kasten geschichtet [illegible] d
Mann bequem [illegible] und beschwerlichen [illegible] Bal
Holz [illegible] scharfen Messern, welche die Seife zersch
blättern. Dieser Schneideapparat gleicht dem auf [illegible]
man in Haushaltungen den Kohl hobelt, oder dem G
messer, ist aber grösser und alle Messer sind [illegible]
Während eines Tages hobelt ein Mann bis zehn C
Seife [illegible]
Diese Seifenspäne werden nun der Luft und dem
ausgesetzt und nachdem sie vollkommen gebleicht hab
3ten Male oder gutgesiedet.
Während der Meister das Palmöl mit der Schwef
behandelt, muss er eine Tafel von weissem Glase [illegible]
haben. Auf diese legt er von Zeit zu Zeit und so oft
neue Portion der Säure unter das Oel gemischt wo
einen Probetropfen neben den Andern. Er beobachtet
besten das allmählige Verschwinden der rothen Far
endlich die Entfärbung des Oeles. Er muss diesen Pu
wahrnehmen, und lernt ihn durch die Erfahrung bald
Gleich nachdem die möglicherweise auf diesem Weg
kommenste Entfärbung eingetreten ist, nimmt das O
einen Stich ins Blaugrüne an, wenn etwas zu viel Sä
gegenwärtig, oder dieselbe zu stark, oder das Oel zu
erhitzt worden war. Diese Erscheinung muss möglich
mieden werden, und tritt sie dennoch ein, so muss mit
der Säure eingehalten und sogleich die zur Hand stehen
[illegible] Kalkmilch zugefügt werden, wobei für den Arbeit
Gefahr ist, denn das Oel ist nicht heiss genug [illegible]
hinzugegebene Wasser zu zersetzen um dabei zu

Durch die Entfärbung des Palmöls auf mitgetheilt
findet ein Verlust von 2 bis 3 Procent statt, der ab
gänzlich Verlust zu nennen ist, weil das rohe Oel Un
reinigkeiten enthält, wie Holzspäne, Sand, Steine die
farbeten Oele nicht mehr vorhanden sind.

... Schwefelsäure behandelten Palmöl enthält
... Säure, ... mittlere Säure, welche aus oder
... gebildet ist, ... später in Seifen ... Wenn
... dem schwefelsauren Palmöl ...
... hinzufügen, würde ... durchaus keine andre Reaction
... stattfinden, ... nicht allein die der Seifenbil-
... hinderliche Säure, sondern auch einen grossen Theil
... Seife an das Alkali binden, und hinwegnehmen;
... von Potasche würde dieser Antheil zwar beim
bleiben als Seife, es würde aber eben dadurch das Oel
... schwer vom schwarzen Körper zu trennen
... Anwendung von Kalk oder Kreide aber würde eine
unlösliche Kalkseife entstehen, die mit in den Bodensatz
... Desshalb ... Sättigung der Säure ... der
... Sättigung [illegible]
... könnte ein Verhältniss des Kalks oder der Kreide
angewandten Schwefelsäure angeben, allein wenn der Sei-
... dasselbe auf guten Glauben rücksichtslos benutzen
... wären ungünstige Erfolge unausbleiblich. Ich habe
... sche oder französische billige Schwefelsäure mit ...
..., die aus Schwefel bereitete empfohlen. Sie ist
... bald schwächer. Eben so ist der gemeine ge-
... Kalk bald kalkreicher bald ärmer an Kalk. Und
... entspringt für jeden einzelnen Fall ein verschiedenes
... niss. Um dieses aber zu finden, verfahre der Fabri-
... stelle sich ein ungefähr für die ganze Operation
... Quantum Kalkhydrat her, welches er sich bereitet,
... gebrannten Kalk mit Wasser besprengt, bis der Kalk
... verwandelt ist. Dieses lasse er durch ein grobes
Sieb. [illegible]
Hierauf giesse er ein Quart oder Loth der anzuwenden-
Schwefelsäure in etwa 1 Maass Regenwasser.
... wiege sich einen Theil Kalkhydrats genau ab und
allmählig davon zur Säure setzend, damit die Schwe-
genau. Jeder Apotheker wird bei diesem Versuche
h sein können. Das gefundene Verhältniss des Kalk-

4*

[illegible] Gutscheiden in den Kasten schlagen und erkalten. Man kann dann die Seife in passliche Stücke theilen, die in einem in Fugen laufenden Kasten geschichtet werden, den ein Mann bequem hin und herschieben kann, über eine Reihe von 6 bis 8 scharfen Messern, welche die Seife zerschneiden in blättern. Dieser Schneideapparat gleicht dem, auf welchem man in Haushaltungen den Kohl hobelt, oder dem Gurken[illegible] messer, ist aber grösser und die Messer sind weiter [illegible]

Während eines Tages hobelt ein Mann bis zehn Centner Seife ganz bequem [illegible]

Diese Seifenspäne werden nun der Luft und dem Licht ausgesetzt und nachdem sie vollkommen gebleicht haben zum 3ten Male oder gutgesiedet.

Während der Meister das Palmöl mit der Schwefel[illegible] behandelt, muss er eine Tafel von weissem Glase zur Hand haben. Auf diese legt er von Zeit zu Zeit und so oft als eine neue Portion der Säure unter das Oel gemischt worden [illegible] einen Probetropfen neben den Andern. Er beobachtet [illegible] besten das allmählige Verschwinden der rothen Farbe [illegible] endlich die Entfärbung des Oeles. Er muss diesen Punkt [illegible] wahrnehmen, und lernt ihn durch die Erfahrung bald kennen. Gleich nachdem die möglicherweise auf diesem Wege [illegible] kommenste Entfärbung eingetreten ist, nimmt das Oel [illegible] einen Stich ins Blaugraue an, wenn etwas zu viel Säure [illegible] gegenwärtig, oder dieselbe zu stark, oder das Oel zu [illegible] erhitzt worden war. Diese Erscheinung muss möglichst [illegible] mieden werden, und tritt sie dennoch ein, so muss mit Zu[illegible] der Säure eingehalten und sogleich die zur Hand stehende [illegible] Kalkmilch zugefügt werden, wobei für den Arbeiter [illegible] Gefahr ist, denn das Oel ist nicht heiss genug um [illegible] hinzugegebene Wasser zu zersetzen um dabei zu sprit[illegible]

Durch die Entfärbung des Palmöls auf mitgetheilte We[illegible] findet ein Verlust von 2 bis 3 Procent statt, der aber [illegible] gänzlich Verlust zu nennen ist, weil das rohe Oel immer [illegible] reinigkeiten enthält, wie Holzspähne, Sand, Steine die im [illegible] färbten Oele nicht mehr vorhanden sind.

[illegible] Säuren mit gefärbten Fetten [illegible] ... und sie zu entfärben, oder auch wie beim Rüböl, ... Stoffe abzuscheiden und es dadurch tauglichen ... eine [illegible] leuchtende Flamme zu geben. Die ... Schwefelsäure sowohl wie die Salpetersäure, wenn ... stärker einwirken lässt auf die Fette, als es allen Zweck nothwendig ist, zerstören nicht den dem Oele ... Farbestoff, oder wo dieser fehlt andere ... ähn-... Körper wie Schleim, Gallerte, indem sie ihm ein Uebermaass ... Sauerstoff geben und zugleich auch Wasserbildung die ... Stoffe höher carbonisirt und dadurch schwarz ... und ferner unauflöslich im Oele, sich ausscheiden ... sondern sie gehen wie es scheint mit den unveränderten ... der Art eine chemische Verbindung ein, die mehr ... schwarz gefärbt hervortritt, und welche Verbin... unlöslich im fetten Oele ist. Stoffe die nähere Affinität ... haben als der Farbestoff, trennen letztere von dem... und lassen ihn grösstentheils mit seinen ursprünglichen ... wieder hervortreten.

... das mit Säure behandelte Fett ein in Weingeist ... so kann mit Hilfe desselben die salpetersaure oder ... Verbindung wenigstens wahrscheinlich in den ... vom Fette abgeschieden, und hieraus der basi... durch eine stärkere Base dargestellt werden, da ... löst sich das Fett gleichzeitig im Weingeist, so ist ... auf diesem Wege nicht gut ausführbar.

... man flüssiges Schweinefett mit concentrirter Schwe... vorsichtig behandelt, so wirkt sie nicht sehr das Fett ... ein, löst man aber im Fette zuvor etwas Harz auf, ... die Mischung gleich sehr dunkel geschwärzt. Auf ... gegebenen Wege vermittelst Weingeist kann man das ... Harz mit allen seinen Eigenschaften wieder ..., und das Fett fast ganz wieder entschwärzend ... die schwarze Farbe dieser schwefelsauren Verbin... anbetrifft, so ist es möglich, dass sie der Verbindung ... immer zukommt, dass ein Antheil Fett, welches ..., oder des Farbestoffes selbst durch die Säure zer-

stört, vollkommen verkohlt worden ist, sie ihnen mittheilt; de es ist leicht durch etwas zu viel Säure oder durch zu Erwärmung des Fettes Verkohlung zu bewirken.

Befremdend ist es aber, dass verdünnte Schwefelsä durchaus nicht auf das Palmöl entfärbend wirkt, selbst nic während anhaltenden Siedens. Die Gegenwart des Wasse verhindert hier wahrscheinlich die hinreichende Berührung u Einwirkung. Allein auch eine mit vier Gewichtstheilen We geist verdünnte Schwefelsäure wirkt nur schwach auf Palmöl. Bei einigem Sieden der Mischung färbt sich saure Weingeist zwar wie rohes Cajaputöl ist, eine wieder Behandlung desselben Palmöls mit saurem Weingeist giebt blassere und eine dritte Behandlung nur eine blassgelbe Tink

Das Palmöl bleibt dennoch biernach in Farbe unver dert zurück. Die sauren weingeistigen Lösungen so weit sättigt, dass noch eine Spur Säure gegenwärtig ist, dann Zusatz von Wasser zur Verjagung des Weingeistes, ge scheiden eine geringe Menge eines grasgrünen Oeles aus, ches bei genauer Neutralisation oder Alkalität die Farbe Palmöls wieder annimmt.

Vers. 20. In der Hoffnung, den Farbestoff des Pal an erdige Basen zu binden, bildete ich mittelst Kalkmilch Seife und zerlegte dieselbe wieder mit Säuren. Der Farbestoff aber weder in die Kalksalzniederschläge ein, noch trat er flüssige Kalksalze über, sondern blieb stets beim Fette.

Vers. 21. In derselben Hoffnung wurde frischgefä kalihaltige Thonerde mit Palmöl behandelt u. s. w. ohne a dern Erfolg als in Vers. 20.

Vers. 22. Ein Theil Palmöl mit Talkerdehydrat anh tend erwärmt, jedoch nicht so sehr, dass die Farbe des Pal öls zerstört wird, giebt eine Verbindung, welche mit Alk behandelt einen geringen Antheil Fett an denselben abg und Spuren ungefärbter Talkerde ausscheidet, mit Schwefelä behandelt, den Oelgehalt ganz hinwegnimmt, und ein pal saures Talkerdesalz fast farblos ausscheidet, während das die rothe Farbe behält.

ro. 23. Wenn man flüssig gemachtes Palmöl mit der Tinktur der Galläpfel vermischt so erfolgt eben so ine Ausscheidung des Farbestoffs, als wenn man die des Palmöls in Aether mit Gallustinctur behandelt, sei ittelst Alkohol, oder da dadurch Scheidung des Oels wird, mittelst Aether bereitet.

enn man aber die seifenartige Verbindung des Palmöls mit le, mit Aether behandelt und der Mischung Gallustinc- usetzt, so wird der Absatz welchen das Talkerdesalz allmählig dunkler gefärbt, und aus der überstehenden des Oels in Aether, lässt sich durch Verdunstung ein scheiden, welches minder gefärbt ist als das rohe Palm- r doch nicht entröthet ist. Die Gallustinctur schlägt n Farbestoff nur zum Theil nieder, und nur im Sei- and des Oels.

s dem Niederschlag, welcher einen Antheil Farbestoff möls enthält, habe ich aber nicht vermocht Letzteren auszuscheiden. Es scheint hierbei nicht sowohl eine ung des Farbestoffs mit Bestandtheilen der Gallustinc- tzufinden, als eine Veränderung des Farbestoffs auf Ko- end eines gegenwärtigen Stoffes, denn das Dunkel- des Niederschlages erfolgt nicht gleich bei Zusatz der nctur, sondern, vielleicht unter Mitwirkung des Lichts ig, und nach Stunden.

ers. 24. Ein Loth flüssigen Palmöl gab ich in einen von Weissglas, und erhitzte ich darin über der Wein- mme allmählig.

s Oel schäumte einigemale stark auf, warf Blasen. verschwanden bald, das Oel kochte ruhig aber doch ichtbar, keine Kügelchen zur Oberfläche werfend, son- r Wellen darüber, wie es immer der Fall ist, wenn chende Flüssigkeit kein Gas oder keine Dämpfe bildet. te vom rohen Oele einen Tropfen auf eine Glastafel Neben diesem legte ich jetzt einen Tropfen des sie- Oeles. Beide Unterschieden sich nicht in Farbe. Ich das Oel anhaltender und heftiger. Es stiess weiss- Dämpfe aus, die einen starken widrigen Geruch ver-

breiteten und das Lakmuspapier rötheten. Wieder ein
fen des erhitzten Oeles neben die früheren Proben gele
schien diese Probe noch hell und rein ohne Verkohlu
Farbe aber etwas lichter. Die Erhitzung des Oels wurde
gesetzt, und so bedeutend erhöht, dass ich wohl g
konnte, sie sei gross genug das Oel gänzlich zu zer
Die Entwickelung weissblauer Dämpfe liess aber jetzt
lich nach. Wieder ein Tropfen des erhitzten Oels nebe
liere Proben gelegt zeigte keine Verkohlung des Oele
pommeranzenrothe Farbe des natürlichen Oeles erschie
nun deutlich lichter. In Masse war diese Veränderung
so deutlich zu bemerken als an dem einen Tropfen, d
dem früher hingeworfenen verglichen werden konnte.

Als ich weiter erhitzte, sahe ich einige feste Körp
die im Oel herumschwammen sich schwarz färben und
den sinken. Eine Probe des Oels erschien sehr bla
Wieder ein spätergenommener Probetropfen zeigte ein
kommenes Verschwinden der rothen Farbe des Palm
und dieser Tropfen noch flüssig, erschien fast farblos,
sehr hell.

Unterdessen war der Versuch fortgesetzt worden
Oel schien von neuem verändert. Eine Probe welche i
genommen wurde, zeigte aber, dass nunmehr die Hit
Oel selbst veränderte. Es war dunkler als die vorherg
Probe gefärbt, gebräunt, trübe. Der Versuch wurde be
Allein mit dem behandelten Oele konnte weiter nic
die Sache geschehen, es war offenbar zum Theil ver
und desshalb musste der Versuch wiederholt werden, n
Vorsicht, das Palmöl nun eben so weit zu erhitzen als
war, die rothe Farbe zu zerstören.

Ich arbeitete jetzt mit 8 Loth Palmöl, welche in
Glaskolben über Kohlenfeuer erhitzt wurden. Die E
nungen waren wie früher, sie gingen ohne alle Gefahr
Arbeiter vorüber, und durch häufige auf die Glastafel
Proben wurde der Moment leicht gefunden, in welche
Oel möglichst entfärbt war ohne selbst angegriffen zu
Nach mässigem Erkalten und Ruhe goss ich das entfär

sich flüssig von dem schwarzbraun gefärbten Stoffe ab, welcher sich am Boden des Kolbens gesammelt hatte. Nach dem Erkalten zeigte das Oel eine blasse weissgraue Farbe.

Vers. 25. Ein Theil des in Versuch 24 gewonnenen entfärbten Oels wurde mit seiner Hälfte Natronlauge kalt vermischt. Das hierdurch gebildete steife Liniment erhärtete bald zu fester Seife. Diese war fast ganz farblos, farbloser als Hausseife, und entfärbte sich mit jeder Stunde mehr und mehr. Während zweier trüben Tage lag sie frei im Fenster, und ungeachtet sie hier keine Sonnenstrahlen trafen, erschien sie nach dieser Zeit vollkommen farblos, ohngefähr wie weisse Marseiller Seife.

Aber diese Seife hatte auch nichts mehr von dem eigenthümlichen Geruch des rohen Palmöls und der daraus bereiteten Seife, einige Freunde, welche diesen recht gut kannten, erkannten nicht den Stoff, der zur Seife verwendet worden war.

Es war also ein sehr leichtes Mittel gefunden, ohne allen Chemismus (im engern Sinne) das Palmöl zu entfärben und eine Seife daraus zu bilden, die ihren Ursprung nicht verräth.

Zu untersuchen war aber noch, ob auch das Mittel eine praktische Anwendung bei Bearbeitung grosser Mengen Palmöls zulässt. Die Behandlung des Oels in Glas konnte andern Erfolg geben, als die in Metalle, irdene Töpfe schienen nicht anwendbar, sie lassen das heisse Oel leicht durch und sind daher Gefahr drohend, und für grosse Mengen des Oels reichen irdene Töpfe so wenig, wie Glas hin.

Es war vorauszusehen, dass Metalle, welche schon bei geringer Hitze schmelzen, wie Zinn, Blei, nicht brauchbar sein würden, denn die Hitze, welche das Oel erleiden muss, schien mir weit über den Schmelzpunkt solcher Metalle hinaus zu liegen. Dennoch wurde noch ein Versuch mit diesen Metallen gewagt, in der Erwartung dass, so lange das heisse Oel im Sieden, so lange es durch Verdampfung und durch Zersetzung einiger Bestandtheile sehr viel Wärmestoff verwendet, die Metalle nicht so viel Hitze ansammeln würden, wie sie zum Flüssigwerden gebrauchen.

breiteten und das Lakmuspapier rötheten.
fen des erhitzten Oeles neben die früheren
schien diese Probe noch hell und rein
Farbe aber etwas lichter. Die Erhitzung
gesetzt, und so bedeutend erhöht, da
konnte, sie sei gross genug das Oel
Die Entwickelung weissblauer Dämpfe
lich nach. Wieder ein Tropfen des
here Proben gelegt zeigte keine, grös
pommeranzenrothe Farbe des nat lichlt
und deutlich lichter. In Masse eine kupf
so deutlich zu bemerken als erhitzt. E
dem früher hingeworfenen ve allein kaum
Als ich weiter erhitzte, Kupfer da, wo
die im Oel herumschwamm griffen werden.
den sinken. Eine Probe setzt, mit der
Wieder ein spätergehend
kommenen Verstärkwir nicht war, wo fast
und dieser Tropfen sollte, war das
sserhell.

Unterdessen, entleert zeigte ober
Oel schien von, so das Oel den Zu
genommen zu es mit sehr schöner bl
Oel selbst grüne Oel mit Natro
Probe gefä als in Versuch 25 erh
Allei ungskessel doch nicht
die Sach von Oele so sehr angegrif
und de setzung der Arbeit gestattet, i
Versic
war.

In einem stark verzinnten
während der Erhitzung des O
Zinn schützte das Kupfer
so grün gefärbt, wie im vo
Als ich einen mit Emaille i
suchte, erhielt ich ein eben so
aber, da ich in Glas arbeitete,
bald vom Topfe ab.

Vers. 26 und 27. Ein Löffel aus Blei, ein anderer aus Zinn erhielten Palmöl und wurden über der Flamme eines Lichtes erhitzt. Das Oel schmolz, schäumte auf und wollte eben beginnen, ruhig zu sieden, als hier das Blei, dort das Zinn schmolz, und das Oel hindurch liessen. Die Schmelzung geschah nicht etwa, wo die Metalle nicht durch Oel bedeckt waren, sondern an dem Punkte, der der Flamme zunächst, über welchem die grösste Säule Oel stand.

Vers. 28. Kupfer braucht eine grössere Hitze, um zu schmelzen, als Blei und Zinn, es empfiehlt sich überdiess zum Zwecke aus manchem Grunde. In eine kupferne Pfanne wurde 1 Pfund Palmöl über Kohlen erhitzt. Erscheinungen, waren wie früher im Glaskolben, allein kaum hatte das Oel aufgeschäumt, so sah man das Kupfer da, wo Oel und Luft sich berührten, sehr heftig angegriffen werden. Die Erhitzung wurde demungeachtet fortgesetzt, mit der Vorsicht, das Oel nicht zu bewegen.

Als der Punkt erreicht war, wo fast das früher rothe Palmöl entfärbt erscheinen sollte, war das Ol dieses Versuchs schön grün gefärbt.

Das kupferne Gefäss entleert zeigte oberhalb einen starken grünen Streif, da aber, wo das Oel den Zutritt der Luft verhindert hatte, erschien es mit sehr schöner blanker Metallfläche.

Ungeachtet dieses grüne Oel mit Natronlauge eine wenig geringere Seife gab, als in Versuch 25 erhalten wurde, kann ich kupferne Entfärbungskessel doch nicht empfehlen, denn das Kupfer wird vom Oele so sehr angegriffen, dass es nicht oft die Wiederholung der Arbeit gestattet, in denselben Kupfergefässen.

Vers. 29. In einem stark verzinnten kupfernen Kessel schmolz zwar während der Erhitzung des Oels der Zinnbeleg nicht, allein das Zinn schützte das Kupfer nicht, das behandelte Oel wurde so grün gefärbt, wie im vorigen Versuch.

Vers. 30 Als ich einen mit Emaille überzogenen eisernen Topf versuchte, erhielt ich ein eben so schön entfärbtes Oel, wie früher, da ich in Glas arbeitete, die Emaille aber löste sich bald vom Topfe ab.

Vers. **31.** Es stand mir ein Gusseisen-Kessel zu Gebote, der etwa 20 Quart Wasser hielt. Ihn brachte ich auf einen eigends dazu erbauten Ofen, einer möglichen Gefahr halber auf freiem Felde. Der Kessel wurde mit Palmöl so weit angefüllt, dass, nachdem es flüssig geworden war, noch eines Fingers Breite Raum blieb *). Es wurde mit Holz gefeuert. Die Erscheinungen waren dieselben, wie früher, der Moment aber, wo die Entfärbung vollendet und der, wo das Fett dann stärker angegriffen und gebräunt wurde, lagen so nahe bei einander, dass das Palmöl nicht so schön entfärbt wie früher erhalten wurde. Der Versuch wurde sogleich wiederholt, mit der Vorsicht, gegen den Augenblick hin, wo die Entfärbung vollbracht sein würde, das Feuer nur mässig wirken zu lassen, und es, sobald die Wirkung stattgefunden haben würde, hinwegzuschaffen. So gelang es, im eisernen Kessel denselben Erfolg zu finden, den der Glasapparat gegeben hatte.

So wie das Oel aus dem Kessel nur meistens geschöpft war, wurde gleich wieder eine frische Portion Palmöl eingetragen, um ein Anbrennen des Restes des sehr erhitzten Fettes zu verhindern. Es fand beim Eintragen dieses kalten Fettes zum heissen keine zu heftige Einwirkung statt. Ueberhaupt ist der Process gefahrlos, wenn man nur alles Wasser davon abhält. Aber auch nur ein nasses Holz, ein feuchter Schöpftopf macht gewaltige Wirkung, sobald dergleichen ins erhitzte Oel kommt. Die Dämpfe, welche sich aus dem Oele entwickeln scheinen wenig entzündlich zu sein, es ist also auch von dieser Seite keine Gefahr da. Ich habe kleine Mengen Palmöls im offenen Gefässen wie erwähnt behandelt und zu verschiedenen Perioden in die sich entwickelnden Dämpfe den flammenden Holzspahn gebracht, ohne eine Entzündung der Dämpfe zu sehen **). Dennoch, bis in dieser Hinsicht grössere Erfahrung gegeben sein wird, empfehle ich Sorge zu

*) Aus Erfahrung wusste ich bereits, dass das Palmöl nicht sehr schäumt, daher ein Ueberlaufen nicht zu fürchten war.

**) Die Ursache, wesshalb diese Dämpfe sich nicht leicht entzünden lassen, liegt wahrscheinlich darin, dass nur Dämpfe nicht entzündliche Gasarten, wie wir später sehen, sich entwickeln, und zwar Dämpfe, die dem tropfbar flüssigem Zustande sehr nahe stehen, die in Berührung mit der kalten Luft sogleich diesen Zustand annehmen.

tragen, dass die Dämpfe des Gefässes der Flamme nahe kommen, und ferner die Operation der Entfärbung in feuersichern Räumen oder besser ausserhalb der Gebäude zu unternehmen, da ein irgend ein kleiner nicht vorher zu bestimmender Zufall kann grosse Gefahr bringen.

Welche Temperaturhöhe das Palmöl annehmen muss, um den Farbstoff fallen zu lassen, muss ich zu bestimmen Andern überlassen, da mir ein Wärmemesser für höhere Grade fehlt. Der Wärmegrad muss aber über + 228 als dem Schmelzpunkt des Zinnes und auch noch über den Schmelzpunkt des Bleies, also über + 322 Grad der 100theiligen Skala liegen; denn beide Metalle schmolzen nach Versuch 26 und 27 früher als das Oel sich entfärbte, oder wenigstens gleichzeitig. Bekanntlich fangen fette Oele zwischen 300 bis 320 Grad an sich zu zersetzen, und ihre Temperatur steigt mit der fortgesetzten Zersetzung.

Um im eisernen Kessel von der erwähnten Grösse etwa 35 Pf. Oel zu entfärben, wird für ein erstes solches Quantum 1 Stunde erfordert, für die folgenden etwas weniger Zeit, weil dann der Kessel schon erhitzt ist. Es steht zu erwarten, dass in einem Kessel, der das Mehrfache an Oel enthält, solches Quantum in nicht viel längerer Zeit entfärbt sein wird, als für die 35 Pf. nöthig war. Je grösser aber die zu behandelnde Menge ist, je genauer muss der Arbeiter den Punkt beobachten und schnell benützen, wo die Entfärbung statt fand.

Man führt vom Siedekessel ein Bret bis zu einem andern eisernen Kessel (er kann auch allenfalls Kupfer sein) hin, in welchem sich ein Quantum früher entfärbten und bereits erstarrten Fettes befindet, damit, wenn das erste heisse Fett eingetragen wird, der Kasten nicht durch den plötzlichen Temperaturwechsel leidet. Mittelst einer eisernen oder kupfernen wasserfreien Schöpfpfanne hebt man das entfärbte Oel aus dem Siedekessel und trägt es dem Wege folgend, den das Verbindungsbret giebt, damit kein Oel verloren geht, in den Abkühlkessel über.

In diesem lagern sich nach kurzer Ruhe die kohlig gewordenen Unreinigkeiten des Oels vollkommen genug ab, um

alsbald alles Oel klar abschöpfen zu können. Der Bodensatz wird, wenn er von mehreren Entfärbungen gesammelt worden ist, auf gewöhnliche Weise ausgepresst.

Das Palmöl verliert durch diese Behandlung bis 3%. Diese Grösse ist aber nicht ganz als Verlust an Oel anzusehen, denn es sind darin Stoffe begriffen, die nicht zum Oel gehörten, und also keine Seife bilden konnten, wie Unreinigkeiten und vielleicht ein Antheil Feuchtigkeit. Der kohlige Rückstand, nachdem er scharf ausgepresst, beträgt 2 Procent. Die Dämpfe welche sich aus dem erhitzten Oele entwickeln, sind im Freien den Respirationen nicht hinderlich, selbst im engen Laboratorium haben sie nie ein Unwohlsein hervorgebracht.

Vers. 32. Das Oel, welches auf die zuletzt erwähnte Weise entfärbt wurde, nahm, sobald man die Hitze etwas zu heftig oder zu anhaltend wirken liess, gar leicht einen Stich in's Braune an. Ich habe Ursache, diese Erscheinung nicht sowohl den Eigenschaften des Oels selbst, in der Hitze verbrannt zu werden, zuzuschreiben, sondern sie darin zu suchen, dass die während der Operation sich ausscheidenden Stoffe während der Verkohlung nachtheilig auf das Oel wirkten. Es war zu hoffen, dass bei Abwesenheit derselben ein um vieles noch besserer Erfolg statt finden würde. Jene Stoffe waren theils dem Oele mechanisch beigemengt, Haare, Vegetabilien, Erden u. s. w., anderntheils konnten sie aus dem Oele beim Erhitzen erzeugt werden. Wenn nun auch diese Letzten nicht gleich im Augenblick ihrer Ausscheidung zu beseitigen sein möchten, so waren doch jene leicht durch Flüssigmachen des Oels und Filtration desselben zu sondern.

Eine Parthie zuvor klar filtrirten Oeles wurde in dieser Absicht der Erhitzung unterworfen, wie erwähnt.

Ich hatte die Freude zu sehen, dass ungeachtet ich die Hitze höher steigen und länger wirken liess als jemals, so dass es wirklich ein Weilchen unter Bildung von Dampfkügelchen siedete, das behandelte Oel doch nicht braun wurde, im Gegentheil viel weisser sich darstellte als früher, und, was dieser Methode zur grössten Empfehlung gereicht, dass das Oel durchaus nicht die Spur eines verkohlten Körpers aus-

schied, vielmehr hier in allen Theilen gleich

tuten auf Seife zu benutzen war.

Vers. 23. Es stand nun zu erwarten, dass, wenn nur ein filtrirtes Oel zur Entfärbung durch die Hitze sich auch ein anderes Verhältniss des Verlustes ergeben würde. Dem Fabrikanten kann dieses nicht gleich sein, deshalb ist dieses Verhältniss zu ermitteln

Ein filtrirtes Oel würde in einem kleinen Kolben das Bruttogewicht ganz genau genommen und das Oel durch die Hitze entfernt. Hierauf wurde das Ganze wieder gewogen als Kolben und Oel noch heiss waren höchst empfindliche Wage gab einen kaum merklichen lust. Man liess aber erkalten bis Oel und Glas die Temperatur angenommen hatten, und wägte nun

Während der Abkühlung stieg das Gewicht und bald eine Vermehrung des Oels an, und als die ursprü Temperatur wieder erreicht worden war, ergab sich eine Gewichtszunahme. Ich habe den Versuch öfter wi und immer das nämliche Resultat erhalten, dass d durch die Entfärbung nicht vermindert, im Gegentheil ganz Kleines vermehrt wird. Der Genauigkeit halber Versuche der Art nur mit kleinen Mengen auf scharf menden Wagen angestellt werden. Bei Entfärbung Mengen Palmöls mag die Gewichtszunahme sehr merkli Ich berechne die Zunahme ohngefähr am 1/10. Der welcher in früheren Versuchen stattfand, ist daher g nur fremden Beimengungen zuzuschreiben. Ist das O so findet mindestens kein Verlust durch die Entfärbu

Vers. 24. Um zu erfahren wie lange die wichtszunahme eines stark erhitzten Oeles fortdauer ich ein Quantum Oel längere Zeit als zur Entfärbu thig war, der Hitze unterliegen und wog von Zeit z Ich gab nach stattgefundener Entfärbung nicht die Hitze weiter, die zur Entfärbung nöthig war, allein durch stark genug um einiges vom Oele zu verflüchtige man durch aufsteigende Dämpfe wohl bemerkte. Es e leuchtend, dass hierdurch ein Abgang am Oel stattfinden

jedoch aber behielt der Apparat (eine offene Glasschale) stets dasselbe ursprüngliche Gewicht, wenn man nach dem Erkalten desselben wog. Die Digestion hatte endlich wohl bis Stunden gewährt, das Palmöl war durch dieselbe bereits so rein entfärbt, dass es gebleichtem Baumöle ganz gleich kam; dennoch zeigte das Oel nur einen Gewichtsverlust von 000,2. Ich muss bemerken, dass ungeachtet in diesem Versuch das Palmöl sehr stark erhitzt wurde und anfangs stärker als zur Entfärbung durchaus nöthig ist, das Oel doch niemals wirklich mit Dampfblasentreiben siedete, sondern nur mit Wellentreiben was man im durchsichtigen Apparat sehr gut beobachten und unterscheiden kann. Das eigentliche Sieden des Palmöls mit Blasenwerfen erfordert eine bedeutend höhere Temperatur als zur Entfärbung des Oels nothwendig ist, wofür der Wellenschlag im Innern des Oels (indem die untern stärkern erhitzten Oelschichten nach oben treiben, und das obere kältere und dadurch schwerere Oel nach unten drängt) vollkommen genügt, wenn gleich ein wirkliches Sieden sofern es nur nicht zu anhaltend fortgesetzt wird, abgesehen von einem geringen Verlust an Ausbeute, der Güte des Fabrikats nicht schadet. Setzt man aber das wirkliche Sieden zu anhaltend fort, so wird endlich, bald früher bald später, das gebleichte Oel mehr oder minder braun. Ich glaube, dass dieses Braunwerden mehr veranlasst wird durch die das Oel zersetzenden fremden Theilchen die man vom Oele kaum vollkommen genug trennen kann (denn auch ein filtrirtes Oel, welches man anhaltend flüssig erhält, setzt nach langer Zeit noch etwas ab) oder welche in die Mündung des offenen Kochapparats als Staub u. s. w. eintreten als durch eine Kohlenstoffausscheidung des Oels, welche durch die grosse Hitze allein verursacht sein soll.

Während der Destillation des Palmöls verdichten sich die entwickelten Dämpfe an den innern Wänden des Destillirapparats, die stärker erhitzt sind als die, welche durch das siedende Oel bedeckt werden; hier findet in der Regel zuerst Bräunung nicht des Oeles, sondern seiner Produkte statt. Diese aber theilen sich dem Oele wieder mit und leiten in ihm die Zerlegung bis zur Verkohlung ein u. s. w. Ich glaube,

dass, wenn man dieses und jenes hinwegschaffen könnte, das Palmöl sich ohne kohligen Rückstand ganz verflüchtigen würde, denn unter günstigen Umständen findet das Braunwerden des Oeles oft sehr spät statt, unter andern sehr früh.

Es muss daher, während auf der einen Seite durch die Hitze ein Antheil des Oels zerlegt und verflüchtigt wird, wie diess der Augenschein durch die sich bildenden Dämpfe zeigt, auf der andern Seite gleichzeitig dem heissen Oele ein Stoff zugeführt werden, der sich mit demselben verbindend den Gewichtsverlust einigermaassen ersetzt. Dieser Stoff ist, wie wir weiter sehen werden, der Sauerstoff der Luft, der anfangs nur den Farbestoff verändert und dabei etwas Essigsäure bildet, späterhin aber wohl das Oel in Säure verwandelt, oder wenigstens höher oxydirt, wenn man nicht der Eigenschaft des Palmöls sich ungemein schwer in Dampf zu verwandeln, oder in Körper umzuwandeln, die Dampfgestalt ausdauerad anzunehmen, diese Gewichtsbeständigkeit zuschreiben darf. So lange das Oel noch nicht mit Blasenwerfen siedet, findet auch noch keine merkliche Zersetzung, nur geringes Dampfen statt, ja selbst während des wirklichen Siedens ist der Verlust durch Verdampfung nur sehr gering, weil die entwickelten Dämpfe im Augenblick ihrer Trennung vom Oele ihre Dampfform schon wieder verlieren und grösstentheils auf das Oel wieder niederfallen in kleinsten Kügelchen. Ueber Kohlenfeuer siedeten 100 Gran Palmöl in einem offenen sogenannten Arznei-Nönnchen, während einer halben Stunde anhaltend gleich stark und ergaben nach dieser Zeit nur 6 Gran Verlust.

Vers. 35. Die grosse Erhitzung grosser Mengen Fett bleibt immer feuergefährlich. Auch bei aller Vorsicht bleiben Zufälligkeiten übrig, die, nicht vorherzusehen, dem Fabrikanten und seinen Nachbarn immerfort Gefahr drohen. Diese Gefahr könnte Manchen von der Benutzung meiner Entfärbungsmethode abhalten. Ich habe deshalb einen Versuch angestellt, um jene Gefahr gänzlich zu beseitigen, einen Versuch, welcher bezweckt, nur stets eine sehr geringe Menge Palmöl der Wirkung der Hitze auszusetzen, ohne jedoch an Menge des Fabrikats zu verlieren im gegebenem Zeitraume. Durch das ge-

Beghlten werden die eisernen Hitzkessel entbehrlich, d es möglich, viele Centner entfärbten Oeles während me zu gewinnen, ohne dass mehr denn einige Loth des Oeles gleichzeitig der Hitze und also der Gefahr ausgesetzt den.

Mittel hierzu dient eine rostfreie, gusseiserne Platte, erhabenen Rändern versehen ist, bei 2½ Fuss Länge, Breite hat, an einer der schmalen Seiten sich verengt, eine ldend, welche Platte unter einem Winkel von ohngefähr 10 Grad gelegt durch irgend ein Feuermaterial gleichmässig überall gleichmässig erwärmt wird. Die Platte iche Fig. 14 der Zeichnung tab. I.*).

st man einen schwachen Strom des rothen Oels auf r liegenden Theil der erhitzten Platte aus, so wird vollkommen entfärbt in dem am tiefsten liegenden er Platte anlangen. Auf diese Thatsache gestützt ch ohngefähr die folgende Vorrichtung empfehlen um ol zu entfärben. Die Zeichnung tab. I welche die ng nach allen Seiten sehen lässt, wird die Beschreiganzen.

aus Backsteinen erbauter Ofen hat bei *a* den Aschenfall, bei *b* den Feuerheerd, oberhalb des Letzteren liegt die ene eiserne Platte *c* richtig eingefügt, und bei c^2 er durchsetzend, die hier oberhalb der Platte eine offene Spalte von etwa 1 Zoll behält.

rhalb der Platte wird der Ofen fortgesetzt, bis bei *d* von he 1 Fuss beträgt. Der Ofen ist aber horizontal bei *eeee* ksteinen überdeckt, die bei *ffff* gefalzt sind und den aum offen lassen. Dieser Raum kann durch eine latte bedeckt werden.

erwärmt die eiserne Platte möglichst gleichmässig tark, bis eine Kleinigkeit Palmöl die man durch die *f* bei *c* aufgiesst, bei c^2 entfärbt abfliesst. Als

*) mit der Zeit das Eisen von der Säure des Palmöl merklich angegriffen werden wird, so ist eine emaillirte Platte zu empfehlen.
Ziee.

dann legt man in *ffff* die eiserne Platte auf und streicht Fugen mit zähem Lehm gut aus.

Durch den Trichter *g* welcher gekniet ist, und in Rohr *hh* greift, giesst man nun flüssiges, filtrirtes Pa Dieses in der Röhre *hh* angelangt die bei *h* in die befestigt ist, durchdringt mehrere kleine Oeffnungen der Röhre gegeben sind, und fliesst in kleinen dünnen S len auf die erhitzte Platte ab.

Nachdem es bei c^2 diese Platte verlassen hat, sa es sich in einen Eisenblechtrichter *i*, und gelangt denselben in die nach oben offene Rinne *k*. Diese liegt fast horizontal in einer flachen Wanne *l*, bei l^1 ve sie dieselbe um das Oel in ein irdenes oder hölzernes G *m* abzuführen. Die Wanne *m* ist mit kalten Wasser so gefüllt, dass die Rinne gut abgekühlt werden kann. in der offenen Rinne anfangs das Oel erstarren, so entfer der Arbeiter leicht.

Man wird gut thun, die innern Wände der Kammer halb der eisernen Platte mit Eisenblech belegen zu lassen doch so, dass dieses auf die Platte steht, nach inne zollhohen Kanten derselben, damit was etwa an den Wä sich sammelt nicht zum Feuerheerd gelangen kann, so auf der Platte sich sammeln müsse u. s. w. Ueberhaupt sen hier alle Fugen gut zugestrichen sein.

Bei *n* befindet sich ein Abzugsrohr für die Dämpfe bei Entfärbung des Oels entwickelt werden. Es ist be am besten aus Töpfergut gebrannt, möglichst im obe Raum der Kammer anzubringen. Bei *n* 2 reicht es i zinnernes Rohr, wo beide Rohre gut verbunden werden. Kühlfass *o* verdichtet die Dämpfe. Die Vorlage *p* sa sie. Sie sind starke Essigsäure und bei zu grosser Hitz Platte mit ätherischem Oele u. s. w. verunreinigt.

Bei *q* ist ein Abzugsrohr für den Rauch der Feue welches in den Schornstein zu führen ist. Es muss der derwand des Ofens da wo geheizt wird nahe, nur mög nach oben angelegt sein, damit sich hier kein Rauch melt und durch die Feuerthür entweicht.

Sobald die Arbeit im Gange ist, sorgt der Arbeiter nun für Unterhaltung des richtigen Hitzgrades; giesst so oft der Trichter leer wird flüssiges Oel zu, und entfernt das Entfärbte. Auf diese Weise ist es nur eine geringe Menge Oel die in jedem Zeitpunkt der Arbeit, dem Feuer nahe kommt, wodurch deesshalb keine grosse Gefahr veranlassen kann.

Es ist aber unabänderliche Bedingung, dass in diesem Falle nur filtrirtes gereinigtes Oel angewendet wird *). Man filtrirt es, wenn das Palmöl bei mässigem Feuer geschmolzen, in dichte Leinwand oder Flanell gegossen, und noch während 24 Stunden in einem erwärmten Zimmer flüssig erhalten wird. Die gröberen Unreinigkeiten hält das Tuch zurück, die feineren setzen sich im Gefässe ab, von welchem ein klares Oel abgezogen wird.

Die Entfärbung des Palmöls mittelst der eisernen Platte empfiehlt sich vor der mittelst eiserner Kessel auch durch die grössere Wohlfeilheit.

Wenn während der Arbeit eine Erniedrigung der Temperatur der Platte eintritt, so geht das Oel natürlich nicht gehörig entfärbt über. In diesem Falle wird das Oel nochmals in den Trichter und auf die heisse Platte gebracht, wo dann die Platte nicht mehr so heiss sein darf wie vorher. Es ist überhaupt gut, die Hitze lieber etwas zu niedrig als zu hoch anzuwenden, denn in jenem Falle kann der Fehler des nicht genügend Entfärbtseins corrigirt werden, in diesem findet Verkohlung eines Theils Oel statt, und dadurch ein Braungefärbtwerden, welches nicht so leicht hinwegzubringen ist.

Für gewöhnliche Seife reicht es hin, das Palmöl einmal über die richtig erhitzte Eisenplatte gleiten zu lassen, wird aber eine so weisse Toiletten-Seife verlangt, wie man aus

*) Die kleinste Beimischung eines festen fremden Stoffes, ja Staub, verhindert während der Entfärbung des Oels durch Hitze das Farblos werden. Es kann in diesem Falle nie schön weiss erhalten werden, sondern wird gelb oder braun, weil der fremde Körper zerlegend, verkohlend auf das Oel wirkt. Man trage deshalb die grösste Sorgfalt, dass auch die Eisenplatte rein und ohne Oxyd ist.
Zier.

weissem Baumöl oder reinstem Talg erhalten kann, so hat das Oel nochmals jedoch schwächer als zuerst zu erhitzen, vielleicht zum 3ten Male. Man erhält aber alsdann ein welches nicht allein in Farbe, sondern auch im Geruch gebleichten Olivenöl oder raffinirten Rüböl ganz ähnlich.

Digestion des bereits durch die Platte entfärbten O während 24 Stunden giebt ein gleich schönes Oel. Und man einem Zeitverlust nicht scheuet, so kann man bei tend niedrigerer Wärme bei starker anhaltender Dige hitze ebenfalls das Palmöl bleichen, oder schneller durch, wenn man dasselbe über die nur sehr mässig er Platte oft wiederholend hingleiten lässt.

Auf solchen Wegen wird das Oel am schönsten gel aber durch die anhaltende Arbeit theuerer. Es findet wie schon gesagt, ein kleiner Verlust statt, wenn solch höchste entfärbte Oel auf Seife verarbeitet wird, geg anderes Oel, welches nur eben die rothe Farbe einbüsst.

Vers. 36. Ich könnte hiermit meine Arbeit, die ur lich nur einen technischen Zweck hatte, schliessen, d ermittelte Entfärbungsverfahren giebt ein gutes Resultat grössere Kosten als die Sache zu tragen vermag, vollkommen praktisch; allein ich würde doch eine Lücke in meiner Arbeit lassen, wenn ich ununtersucht ob und welche Veränderung das Palmöl durch mein bungsverfahren erleidet, und ob hierbei nicht irgend der Farbestoff des Oeles abgesondert werde. In dem ten Oele existirt er nicht mehr, auch nicht verlarvt, durch ist er darin wieder hervorzurufen. Während der Entf des filtrirten Oeles sondert sich im Oele nichts ab, daher nicht die Hitze einen zarten Farbestoff vollkommen ver kann derselbe sich nur verflüchtigt haben.

Während der Entfärbung des Oels durch die Hitze wickelten sich Dämpfe welche, sauer reagirten u. s. w. während dieser Entwickelung entfärbte sich das Oel, und lor es seinen Geruch. Diese Dämpfe welche möglich einen Farbestoff mit sich führen konnten näher kennen neu gab ich 12 Unzen flüssiggemachtes filtrirtes Palm

...bulirte Retorte, die im Sandbade lag. Sie war mit tu... Vorlage in Verbindung gesetzt, welche durch Wasser ... abzukühlen war. Ein Verbindungsrohr reichte einer... in die Vorlage, andererseits in eine zweite tubulirte Vor... unter einer schwachen Kalilösung in Wasser, und aus ... zweiten Vorlage führte ein Rohr diejenigen Dämpfe, ... hier etwa nicht verdichtet werden möchten in ein drittes ... mit destillirtem Essig.

Das Palmöl wurde erhitzt. Es entwickelten sich wenig... nicht sichtbar die blaugrauen Dämpfe, die früher beob... tet worden waren, da man unter Zutritt der Luft arbeitete. ... ungeachtet sammelte sich in der ersten Vorlage ein ...er Antheil einer wasserhellen farblosen Flüssigkeit. Gas... wickelungen aber wurden nicht beobachtet, und weder die ...üssigkeit noch die Essigsäure hatten eine Aenderung er..., als das Palmöl in der Retorte bereits entfärbt zu sein ...

Man konnte um so sicherer überzeugt sein, dass die ge... Menge der in der Vorlage verdichteten Flüssigkeit keine ... gasförmigen Gesellschafter hatte, da während der ... nicht einmal die im Apparat befindliche atmosphä... Luft verdrängt wurde, und da der Stand der Flüssigkeit ... Verbindungsröhren kaum bemerkbar schwankte.

Nach dem Erkalten des Apparats wurde die farblose ...sigkeit herausgenommen. Die Farbe des Palmöls schien ..., es hatte seinen eigenthümlichen Geruch verloren, hatte ...haupt wenig Geruch. Man setzte aber doch den Apparat ... zusammen und erhitzte das Oel von neuem und anhal... sehr stark. Es sammelte sich in der Vorlage nochmals ... Antheil der farblosen Flüssigkeit, über dieser aber ... eine blassgelb gefärbte, die sich fernerhin sehr ver... In derselben Zeit sammelte sich im Retortenhals und ... Vorlage ein talgartiger Körper, später wurde derselbe nicht mehr erzeugt, während die zweite leichtere Flüssig... allein sich fortbildete.

Da nach mehrstündiger Arbeit kein neuer Körper sich bildete wurde der Versuch geschlossen. Der Rückstand des Palmöl in der Retorte war nur schwach braun geworden.

Die zuerst gewonnene geringe Menge der farblosen Flüssigkeit roch, nach Palmöl ganz entfernt und davon abweichend, hatte hierin und im Geschmack etwas Aehnlichkeit mit der Wurzel der gelben Möhre, sie reagirte sauer. Die während der Fortsetzung der Arbeit noch gewonnene farblose Flüssigkeit verhielt sich jener ähnlich, roch und schmeckte stärker.

Vollkommen löslich in Weingeist in jedem Verhältniss, trübten beide nicht Kalkwasser, nicht die Lösung des essigsauren Bleies, liessen sie die schwache Lösung des salzsauren Eisenoxydes unverändert.

Diese Flüssigkeit scheint daher Essigsäure durch ätherisches Oel verlarvt zu sein.

Der talgähnliche Körper blieb bei + 40° R. noch fest, war etwas weicher als Talg bei gleicher Temperatur, und weiss, jedoch unter Luft und Licht tritt sich bräunlich. Sein Geruch war ähnlich dem der oben erwähnten Flüssigkeit, nur balsamischer, dem Fenchel ähnlicher. Er schwimmt auf Wasser, in welchem er schwerlöslich aber nicht ganz unlöslich zu sein schien, denn nach sehr oft wiederholter Behandlung mit heissem Wasser reagirte derselbe gleich sauer wie anfangs. Er verflüchtigt sich bei mässiger Wärme zum Theil, wobei er jedoch ein dunkelgefärbtes brenzliches Destillat giebt und Verkohltes zurücklässt. Er ist in Schwefeläther wie in Alkohol sehr löslich. Er sättigt Alkalien vollkommen, eine schöne weisse Seife mit ihnen bildend. Wir haben es also hier mit einem der bekannten Produkte zu thun, die bei Destillation der Fette erhalten werden, welches, und da wenig von den Gemengen der auf solche Weise erhaltenen Fettsäuren abweicht, und hauptsächlich durch den Gehalt eines eigenthümlichen balsamischen ätherischen Oeles.

Die blassgelb gefärbte Flüssigkeit die in bedeutender Menge gesammelt worden war, erstarrte butterartig,

man einen Tropfen Aether auf einige Tropfen der Flüssigkeit legte und verdampfen liess.

Ich kenne keinen Körper der die Geruchsnerven mächtiger angreift, als dieser. Ihm ähnliche Produkte der destillirten anderen Fette wirken zwar auch sehr stark in dieser Hinsicht, kommen ihm jedoch nicht gleich. Die Wirkung ist aber schnell vorübergehend und ohne Nachtheil, ohngefähr wie die des Meerettigs. Dem Wasser theilt dieser Körper saure Reaction mit, in Aether ist er leicht löslich, weniger leicht in Alkohol. Auf Papier lässt er keinen Fettfleck zurück. Alkalien sättigt er vollkommen.

Sättigt man diesen Körper mittelst einer schwachen Lösung des kohlensauren Kali so genau, dass nur eben die saure Reaction verschwunden ist, erhitzt man dann bis zum Sieden, so wird die anfangs durchsichtige und gleichartige Flüssigkeit trübe, linimentartig, und sie scheidet sich nach einiger Ruhe in eine untere klare Flüssigkeit, und eine obere butterartige Masse. Scheidet man beide Theile, wäscht man den butterartigen Theil einigemale gut aus, erwärmt man ihn dann mässig, so erhält man ein farbloses klares ätherisches Oel, welches durchaus nicht sauer reagirt, bei + 20° R. flüssig ist bei + 14° R. erstarrt; bei dieser Erstarrung aber sich in 2 Schichten sondert, von welchen die eine viel später bei grösserer Abkühlung erstarrt als die andere, wonach es also aus zwei verschiedenen Oelen zu bestehen scheint. Wenn man beide Oele nachdem sie erstarrend sich über einander gesondert haben so weit erwärmt, dass auch das untere feste Oel schmilzt, so sieht man deutlich die Grenzen zwischen beiden. Schüttelt man beide zusammen so wird die Mischung linimentartig, weil die Oele sich gegenseitig nicht vollkommen auflösen, nach Ruhe kehren sie sich wieder in dem Maasse ihrer Scheidung.

Wenn man diese ätherischen Oele nach einiger Zeit untersucht, so reagiren sie wieder merklich sauer und allmählig verwandeln sie sich ganz in dieselbe Säure, von welcher sie so eben abgeschieden worden sind.

Das flüssige saure Produkt der trocknen Destillation des Palmöls ist also keine reine Säure, sondern ein inniges Ge-

misch einer solchen mit einem oder zwei ätherischen Oelen, welche aber die Eigenschaft besitzen allmählig sich in Säure umzuwandeln.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die flüssigen Produkte der Destillation aller Fette sich so verhalten wie das des Palmöls. Dem ätherischen Oele verdankt die Säure den durchdringenden Geruch.

Wenn man denjenigen sauer reagirenden talgähnlichen Körper den ich vorhin beschrieb, und welcher sich im Halse der Retorte und in der Vorlage bei der Destillation des Palmöls in festem Zustande ansammelte, nun mit so viel der schwachen Lösung des kohlensauren Kali in der Wärme behandelt, dass seine freie Säure gesättigt wird, so bleibt ein Körper zurück, der auf dem Papiere einen Fettfleck hinterlässt, also ein Fett.

Die Säure welche auf erwähnte Weise aus dem talgähnlichen Körper abgeschieden wurde, verhielt sich wie die aus dem flüssigen Destillate zu trennende; das Fett sättigt aber nach Abscheidung dieser Säure das Alkali nicht mehr für das Curcumapapier, wenn gleich es mit Kali Seife bildet.

Die Produkte der trocknen Destillation des Palmöls bei möglichst niedrer Temperatur bestehen demnach aus einem fetten Oele, zwei ätherischen Oelen und einer noch zu betrachtenden Säure, abgesehen von einer geringen Menge Essigsäure, die sich abscheidet während der Entfärbung des Oels, bevor jene Körper gebildet werden.

Wenn man die Verbindung welche vorhin durch Sättigung der freien Säure des Destillats aus dem Palmöle mittelst Alkali erhalten wurde, durch eine Säure zerlegt, so wird die Mischung anfangs sehr trübe milchigt, durch einige Ruhe scheidet sich aber eine ölartige Säure auf der Oberfläche ab. Aus einer Unze des flüssigen Destillats wurden 30 Gran solcher Säure auf beschriebenem Wege abgeschieden.

Diese farblose Säure war fast geruchlos im Vergleich zu dem Körper dem sie entnommen war. Leichter als Wasser, schwerer als Weingeist, löst sie sich in Letzterem leicht in Ersterem sehr schwer. Daher die fortdauernde Reaction der

verschiedenen aus Palmöl gewonnenen Destillate, selbst nach vielfachem Auswaschen, und daher die frühere Ansicht der Lehrbücher als wären sie selbst und ganz Säure.

In einer Temperatur zwischen + 12 — 15° R. aufbewährt gerann diese Säure nach mehreren Tagen talgähnlich. Sie ist leicht flüchtig. Sie brennt auf Papier getröpfelt nach dem Anzünden mit heller gelber Flamme. Ihre neutralen Verbindungen mit Kali und Natron stellen nach dem Verdunsten des Lösungswassers eine schmierige seifenartige Verbindung dar, ohne regelmässige Form, selbst ohne Kugelung. Kalkwasser wird durch die wässrige Lösung der Säure nicht getrübt, wohl aber die Lösung des Bleizuckers und des salpetersauren Quecksilberoxyduls. Ohne Trübung lässt sie die Lösungen des salzsauren Eisenoxyds, des schwefelsauren Kupferoxyds, des Brechweinsteins, des salzsauren Baryts.

Die wässrige Lösung des Eiweisses wird durch die concentrirte Säure zum Gerinnen gebracht.

Eine sehr mächtige Wirkung übt diese Säure gegen metallisches Kupfer. Legt man einen Tropfen auf eine Kupfer- oder Messingscheibe, so färbt sie sich sogleich grün, und in ganz kurzer Zeit hat der Tropfen sich in eine consistente Kupferverbindung umgewandelt.

Diese Wirkung üben auch die die Säure enthaltenden Destillate des Palmöls und dieses selbst wenn es in kupfernen Gefässen erhitzt wird. Die Säure wird aber hauptsächlich erst durch die Erhitzung gebildet oder thätig, denn das rohe Palmöl bei nur mässiger Erwärmung übt nur nach längerer Zeit sehr schwach jene Wirkung auf Kupfer. Das Destillat des Wachses und andrer Fette wirken zwar auch aber bei weitem nicht so kräftig auf Kupfer wie die des Palmöls.

Die neutrale Verbindung der Säuren mit Kali giebt mit Chlorbaryumlösung weissen, starken, flockigen Niederschlag, mit schwefelsaurer Kupferoxydlösung grünlichblaue Trübung, mit Chlorcalciumlösung weissen Niederschlag eben so mit der Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls, des salzsauren Mangans und mit der des Chloreisens bildet sie einen rothgelben Niederschlag.

Dagegen lässt sie ohne Trübung die Lösung der Platinsalze, der essigsaueren oder schwefelsauren Talkerde.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass die Produkte der trocknen Destillation des Palmöls im Allgemeinen wenig abweichend von denen der Fette überhaupt sind, dass aber (wie es zwar wahrscheinlich sich eben so verhält bei andern Fetten, aber so viel ich weiss noch nicht weiter untersucht ist) das Produkt nicht durchaus Säure, sondern solche neben Fett und ätherischem Oele ist, welches Letztere hier in zweifacher Beschaffenheit, als zwei verschiedene ätherische Oele, gegenwärtig ist. Diese, sowohl die ätherischen als das fette Oel haben aber ein grosses Bestreben sich in eine Säure umzuwandeln, die der Oelsäure näher steht als der Fett- und Talgsäure.

In Rücksicht auf den Farbestoff des Palmöls aber findet sich derselbe nicht wieder in den Produkten der Destillation, wird er weder durch Wiedervereinigung der Produkte noch durch Reagentien auf dieselben wieder hervorgerufen. Er ist im erhitzten Palmöl bereits verschwunden, nachdem dasselbe eine geringe Menge Essigsäure abgeschieden hat, die wahrscheinlich das Produkt der Farbezerstörung ist.

Während hierbei mit der Farbe zugleich der eigenthümliche Geruch des Palmöls verschwand, hatte sich noch nicht dasjenige stark reizende ätherische Oel gebildet dessen unter den Produkten der fortgesetzten Destillation gedacht wurde. Daher hat die Erzeugung desselben u. s. w. nichts auf Verschwinden des Farbestoffs bezügliches.

Vers. 37. Anfangs des kaum verlassenen Versuchs 36 war die Beobachtung, dass ein fettes Oel während der trocknen Destillation keine permanenten Gase entwickelt, den bisherigen Beobachtungen und den Angaben der Lehrbücher zuwider. Es schien mir nützlich diese Sache genauer zu prüfen.

Ich gab desshalb 1000 Gewichtstheile filtrirten Palmöls in eine kleine Retorte, deren Hals in Verbindung gebracht wurde, zuvörderst mit einer Flasche voll Kalkwasser in welches der verlängerte Retortenhals untertauchte. Das Palmöl

wurde hierauf durch Hitze vollkommen entfärbt, das Kalkwasser aber wurde durch die Luftblasen, welche dasselbe durchstrichen, nicht im mindesten getrübt.

Ferner brachte ich eine kleine Menge filtrirten Palmöls wiederum in eine Retorte und entfärbte das Oel durch Hitze während die aus der Retorte strömende Luft über destillirtem Wasser aufgefangen wurde.

Nach vollendeter Entfärbung des Oels hatte ich ohngefähr ein Dritttheil so viel Luft gesammelt, als der Destillationsapparat an atmosphärischer Luft oberhalb des behandelten Oeles enthalten hatte, vor der Operation. Diese Luft ergab sich bei der Prüfung als ein Gemisch von Stickstoffgas und Sauerstoffgas welches aber bedeutend ärmer an Sauerstoffgas war als die atmosphärische Luft ist.

Zur Bestätigung früherer Versuche wurden auch in nachstehenden beiden Arbeiten die Gewichte der entfärbten Oele geprüft. Sie hatten übereinstimmend 000,3 an Gewicht zugenommen.

Während der Entfärbung des Palmöles durch Hitze werden also keine Gase aus demselben entwickelt. In geschlossenen Apparaten erhält man allerdings einen Antheil Luft, der aber der durch die Hitze ausgedehnten atmosphärischen Luft zuzuschreiben ist, oder einem Bestandtheil derselben, und welchen Antheil, wenn man mit geräumiger abgekühlter Vorlage arbeitet wie in Versuch 36, so weit wieder in derselben verdichtet wird, dass durchaus keine Luftverbreitung stattzufinden scheint.

Es findet im Gegentheil eine Einsaugung oder Zerlegung von Gas durch das erhitzte Oel, oder anfangs wohl nur durch den Farbestoff desselben statt, des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft nämlich, welcher sich mit dem Farbestoff und vielleicht dem riechenden Stoff verbindend, einen kleinen Theil Essigsäure zu bilden scheint.

Aber auch bei fortgesetzter Erhitzung des Palmöls, wobei dasselbe neue Produkte bildet, während der Destillation, wird kein permanentes Gas entwikkelt, wenigstens nicht bis dahin wo ohngefähr

drei Viertheile des Gewichts, des in Behandlung genommenen Oels, als Destillat in den vorstehenden Versuchen gewonnen wurden. Nachdem das Palmöl entfärbt ist, wird die Luftausströmung immer schwächer bei fortgesetzten Erhitzungen, und sie hört bald ganz auf.

Bis zur Verkohlung des letzten Rückstandes habe ich den Versuch nicht fortgesetzt.

Dieses von dem bisher erkannten Verhalten der fetten Oele abweichende Resultat bei Destillation des Palmöls hat vielleicht in einem kleinen bisher übersehenen Umstande seinen Grund, darin nämlich, dass man bisher fettige Gebilde, die man der Destillation unterwarf, nicht frei genug von allen fremden festen Einmischungen anwendeten, oder nicht genugsam dagegen schützte. Dass die Beimischung solcher Stoffe aber (der Staub reicht dazu schon hin), einen wesentlichen Einfluss auf den Erfolg haben kann, beweist die vorliegende Arbeit. Vergleiche Versuch 32. Sie bewirken vor allem stärkere Zersetzung des Oels und Verkohlung desselben, was schon ihr Braunwerden anzeigt.

Es ist wohl wahrscheinlich, dass alle oder viele Fette, sobald sie frei von festen Beimischungen der trocknen Destillation unterworfen werden in auch staubfreien Gefässen, sich dem Palmöl ähnlich verhalten werden.

Vers. 38. Anfangs dieser Arbeit habe ich gesagt, „das Palmöl enthält freie Säure“. Ich glaubte eine Zeitlang, dass diese Säure Essigsäure sei die in geringer Menge zu Anfang der trocknen Destillation des Palmöls gesammelt werden kann, oder dass ein ranzides Fett die saure Reaction bewirke. Mehrere Erscheinungen berechtigten mich aber zu einer anderen Ansicht um so mehr, da auch das durch Hitze entfärbte Oel, wo die Essigsäure abgeschieden ist, sauer reagirt. Dieser Gegenstand war noch näher zu untersuchen.

Da die Säure in diesem Fette wenig löslich im Wasser ist, gleich ob die des rohen oder des entfärbten Oeles, und desshalb hierdurch und ebenso durch schwache Lösungen der Alkalien in Wasser nicht gut vom Oele getrennt werden kann, auch weil die Alkalien mit den fettigen Säuren ein seifenarti-

ges Salz bilden, welches mit dem übrigbleibenden Oele ein Liniment bildet, sodann seine mechanische Vertheilung in Wasser vermittelt, so habe ich mich eines schwachen Weingeistes zur Trennung der muthmaasslichen Säuren vom Oele bedienen müssen, in welchem Medio die fettigen Säuren und ihre Salze leichtlöslicher sind als in Wasser, während dem es das fette Oel wenig löst.

100 Gewichtstheile des filtrirten rothen Palmöls erwärmte ich mit dem dreifachen Gewichte Weingeist von 70 % und schüttelte beides anhaltend. Hierauf gab ich in die sauerreagirende Mischung tropfenweise eine sehr verdünnte Lösung des basisch kohlensaurem Kali in Wasser bis bei fortdauernder Erwärmung die schwachsaure Reaction auf blaues Lakmuspapier verschwand, aber durchaus keine Alkalität da war *). Nach einiger Ruhe legte sich das Oel ab, die überstehende weingeistige Flüssigkeit aber wurde trübe milchigt beim Erkalten, und andern Tages hatte sich aus derselben auf das erstarrte Oel ein fast krystallinischer Niederschlag gesammelt über welchem eine klare Flüssigkeit stand. Ich erwärmte wieder ohne den Inhalt des Gefässes absichtlich zu bewegen. Der Niederschlag verschwand und löste sich in der weingeistigen Flüssigkeit unvollkommen, ohne dieselbe zu trüben, während einige Oeltheilchen die früher mit jenem Niederschlag sich noch beim Erkalten ausgeschieden hatten an das Oel übergingen. Die weingeistige Lösung wurde so viel möglich abgegossen, der letzte Rest aber nach dem Erstarren des Palmöls auf ein Filtrum gebracht, und das Filtrat zum Abguss gegeben.

*) Man kann auch mittelst Behandlung des Palmöls im heissen Weingeist ohne Kali die Säure abscheiden und durch Verdunsten der Lösung darstellen, allein es wird dazu sehr viel Weingeist erfordert. Man muss aber sobald die saure Reaction nachlässt, die Behandlung einstellen, weil, wenn auch nur sehr gering doch der heisse Weingeist lösend auf das Oel wirkt, in welchem Falle man ölhaltige Säure erhält, der das strahlige Gefüge der reinen Säure fehlt. Man vermeidet hierbei siedenden Weingeist, denn dieser nimmt das Oel leicht auf. Das Verhältniss ist ohngefähr ein 10tel zu 508 Weingeist mit 75 %.

Das rückständige Palmöl wurde zweimal mit wenig Alkohol erwärmt geschüttelt, mit der weingeistigen Flüssigkeit übrigens wie vorhin verfahren.

Endlich wurde das Filterchen mit heissem Weingeist genügend ausgewaschen.

Die vereinigten geistigen Flüssigkeiten waren bei gewöhnlicher Temperatur + 15° R. trübe milchigt, klärten sich aber beim Erwärmen vollkommen und waren schwach gelbroth gefärbt. Bei mässiger Wärme wurde der Weingeist grösstentheils verdunstet, Oelausscheidung fand dabei nicht statt. Dem Rückstand wurde ein der vorher angewendeten Menge Kali fast aber noch nicht ganz entsprechendes Verhältniss sehr verdünnter Schwefelsäure gegeben. Augenblicklich sammelte sich auf der Oberfläche eine ölartige Flüssigkeit. Beim Erkalten erstarrte sie. Getrennt von der untenstehenden Lösung des schwefelsauren Kali wurde der Körper wiederholt mit warmen Wasser flüssig gemacht, gut geschüttelt und nach dem Erstarren wieder davon getrennt. Endlich wurde er auf Fliesspapier locker ausgebreitet und so in einer Temperatur in welcher der ölähnliche Körper starr blieb und dem Papiere nichts von sich mittheilte, so lange getrocknet, bis keine Gewichtsverminderung weiter stattfand. Er wog jetzt 0,1375 Theile.

Ich muss jetzt bemerken, dass die letzte Auswaschung des mit Kali Eingangs dieses Versuchs behandelten Palmöls, mittelst Weingeist nicht auf Lakmuspapier sauer reagirte, dass aber als ich das von der Behandlung übrig gebliebene Palmöl nach 2 Tagen nochmals mit etwas Alkohol erwärmte und schüttelte, derselbe wieder entschieden sauer reagirte.

Ich habe die neugebildete Säure nicht weiter untersucht, weil es mir schien als sei ich für den technischen Zweck schon zu weit gegangen, es ist aber wahrscheinlich, dass sie der so eben aus dem rohen Palmöle geschiedenen Säure gleichartig ist. Merkwürdig und andern Fetten fremd ist aber diese schnelle Verwandelung des Palmöls in Säure, bei welcher vielleicht ein Hinterhalt von Weingeist mitwirkend ist.

Auf ganz gleiche Weise wie das rothe Palmöl so eben mittelst Weingeist und Kali behandelt wurde, behandelte ich

ferner eine jenem gleiche Menge eines vollkommen entfärbten Palmöls. Es verhielt sich wie jenes, gab aber aus 100 Theilen nur 11 Theile der fettigen Säure. Die Differenz von 0,275 Theilen dieses nicht wiederholten Versuchs beweist aber nicht genügend dass das Säureverhältniss beider Oele verschieden ist. Die Reaktion der Säure gegen blaues Lakmuspapier wird der Sättigung nahe der weingeistigen Flüssigkeit endlich so schwach, dass man kaum vollkommene Sättigung erreichen kann, wenn man einen Ueberschuss von Kali jedenfalls vermeiden muss, und desshalb lieber eine Spur freier Säure lässt.

Jedenfalls aber enthält das gebleichte Palmöl nicht mehr der Säure als das rothe Palmöl was die beobachtete Verschluckung des Sauerstoffs und die Gewichtszunahme des Oels nicht erwarten liessen, nach Versuch 37, und wodurch man fast veranlasst wird einen oxydirten Zustand des Palmöls anzunehmen in welchem es noch nicht sauer reagirt.

Das so eben entsäuerte gebleichte Palmöl verhält sich übrigens rücksichtlich seines Säurungsbestrebens eben so wie das rothe entsäuerte Palmöl.

Die Säure des rothen Palmöls unterscheidet sich von der des gebleichten äusserlich nur durch etwas gelbe Farbe, während Letztere farblos ist. Beide zeigen im starren Zustande ein strahliges Gefüge auf der Oberfläche und durch Einwirkung der Luft und des Tageslichtes wird die gelbe Säure allmählig entfärbt und der andern ähnlich.

Die weitere chemische Untersuchung dieser Säure liegt über die Grenzen dieses technischen Journals hinaus, ich werde sie vielleicht an einem andern Orte mittheilen und bemerke nur noch, dass diese Säure sich durchaus von der im Verlauf dieser Arbeit aus den Destillationsprodukten des Palmöls gebildeten eben so auch von der ranziden Säure der Fette unterscheidet. Sie schmeckt milde, fast nicht, ist ohne Geruch aus dem gebleichten Oel und hat schwachen Geruch nach Palmöl, wenn sie aus dem rohen Oele dargestellt worden ist. Während die aus den Produkten der Destillation gewonnene Säure flüssig bleibt, ist jene starr. Sie übt nicht, wie die Säure der Destillate, auf metallisches Kupfer eine ei

genthümliche stark lösende Wirkung aus, sondern wirkt darauf, wenn man sie durch Erwärmung flüssig gemacht, anhaltend damit in Berührung lässt, nur allmählig und sehr schwach.

Stellen wir die Resultate dieser Untersuchung schliesslich zusammen so ergiebt sich daraus:

1) Dass der Farbstoff im rothen Palmöl noch nicht isolirt hat dargestellt werden können;

2) dass das rothe Palmöl zwar auf mehrfache Weise seines Farbestoffs ledig gemacht werden kann dass aber

A) einige Mittel zu diesem Zwecke denselben nur chemisch binden und unthätig machen, ihn aber dem Oele wieder abgeben, mehr oder minder verändert, sobald ihm näher verwandte Stoffe hinzugefügt werden. Diess ist der Fall bei Entfärbung durch Salpetersäure, mit Salzsäure, und auch bei Anwendung der Schwefelsäure wenn man sie nicht zu heftig einwirken lässt. Gegen solche Mittel verhält sich der Palmölfarbestoff basisch. Die stärkere Basis, das Alkali oder Natron, scheidet ihn wieder von der Säure und er tritt als Farbe wieder an das Oel oder die gebildete Seife zurück. Daher eignet sich Säure im allgemeinen wenig um farbloses Palmöl darzustellen, die concentrirte Schwefelsäure nur wenn man sie stark auf das Palmöl einwirken lässt, und die dabei sich bildende kohligharzähnliche Verbindung des Farbestoffs mit der Säure vom Oele absondert, bevor es auf Seife verarbeitet wird.

B) Die Hitze oder erhöhete Digestion das beste Mittel ist den Farbestoff des Palmöls gänzlich und unwiederbringlich zu zerstören indem sie denselben in Essigsäure, wenigstens zum Theil umwandelt, wobei wenn die Hitze nicht zu hoch steigt das Palmöl vollkommen entfärbt, sonst etwas gebräunt erhalten wird, und Letzteres um so mehr je weniger frei das Palmöl von fremden festen Gemengtheilen ist. Bei dieser Entfärbung wird nur der Farbestoff des Oels angegriffen das Oel selbst aber kaum verändert, und da der Farbestoff ein höchst Geringesd es Oeles betragen mag, so findet, abgesehen von einem Antheil Sauerstoff den das Oel während der Erhitzung aufnimmt, kein merklicher Verlust an Oel statt.

3) Das rohe rothe Palmöl ebenso wie das durch die Hitze entfärbte unterscheidet sich wesentlich von andern Fetten, indem es kein einfacher näherer Pflanzenbestandtheil ist, sondern ein zusammengesetzter, bestehend aus einem fetten Oele und einer, wie es scheint, eigenthümlichen Säure (Palmölsäure vorläufig).

Diese Säure ist nicht gleich der Säure die durch trockne Destillation des Palmöls zu erhalten ist, wenn sie ihr auch ähnlich sein wird. Es ist wohl wahrscheinlich, dass das heisse Clima in welchem die Pflanze gedeihet von der das Palmöl stammt, die Bildung einer Säure begünstigte die wir ähnlich aus unsern Fetten nur durch grosse Hitze hervorrufen können. In dieser Beziehung wird es nützlich sein, die Fette derjenigen ölreichen Südfrüchte zu untersuchen die wie Cacao, Muskatnuss u. s. w. bis zu uns gelangen. Das Resultat solcher Untersuchungen wird einigen Aufschluss geben, was wir von den Körpern der trocknen Destillation der Fette als Edukt was als Produkt nehmen dürfen.

Nicht ohne Beziehung ist in dieser Beziehung das Aroma oder ätherische Oel, welches in den Süd-Oelfrüchten das Fett begleitet, während es bei uns meistens fehlt, aber bei der trocknen Destillation der Fette ebenfalls hervortritt wie die Säure.

4) Das saure Destillat des Palmöls enthält neben einer wirklichen abscheidbaren fettigen Säure, wirkliches starres Fett, welches man nicht als Staarinsäure gelten lassen kann, und mit jener Oelsäure vereinigt zwei verschiedene ätherische Oele, ebenfalls ohne saure Reaction im frisch abgeschiedenen Zustande, aber mit einem grossen Bestreben sich in Säure umzuwandeln. Wenn sonach das Verhalten des Palmöls in trockner Destillation im allgemeinen auch ist wie das der andern Fette, wenn aus solchen Destillaten auch schon früher zwei verschiedene ätherische Oele nachgewiesen worden sind, (ich glaube durch Bussy und Lecanu bei der Destillation des Leinöls) so wird die Ansicht die auch früher schon, ich meine durch Buchner, muthmaasslich aufgestellt worden ist, durch meine Resultate sehr wahrscheinlich, dass alle Destillate der Fette Gemische von Säure, und wahrscheinlich nur einer Säure für jedes Fett, mit ätherischen und fetten Oelen sind, oder dass da sie, bald fest bald mehr oder minder flüssig, doch alle sauer reagiren als durch Säure verlarvte Fette und ätherische Oele betrachtet werden müssen, keineswegs aber als gänzlich Säure, oder als mehrere an einanderliegende fette Säuren.

IV.

Ueber die Bereitung von Lack in Tafeln (Schellack) aus Lack in Körnern.

Vom Dr. Zier.

Der Preiss des Schellacks verhält sich zu dem des Körnerlacks gewöhnlich wie 1 zu 3 oder 1 zu 4.

Dieser sehr verschiedene Preiss zweier in chemischer Hinsicht fast gleichbeschaffener Körper verdient wohl die Beachtung der Techniker die sich des Schellacks in ihren Gewerben bedienen, und um so mehr da in den meisten Fällen die geringe Verschiedenheit beider Körper fast ganz wegfällt wenn man für die Anwendung in den Gewerben den Körnerlack ebenso behandelt wie den Schellack, nämlich ihn in starkem Weingeist auflöst.

Wendet der Tischler, oder Lackierer oder auch der Fabrikant seidner Hüte u. s. w. ein Drittel mehr Körnerlack an im Verhältniss zum Weingeist, scheuet er die geringe Mühe der Filtration durch Fliesspapier oder durch ein leinenes Läppchen nicht, so erhält er eine Schellacklösung aus Körnerlack die ihm ganz dieselben Dienste leistet als der Schellack, welche (mit berechnet der Verlust im Filter) nicht halb so viel kostet als dieser.

Nur Unkenntniss der Sache kann man es zuschreiben dass jene Gewerbe sich des Körnerlacks nicht vorzugsweise bedienen statt des Schellacks.

Der Schellack bestehet wie bekannt zum grössten Theil aus Harz, zum sehr kleinen Theil aus einem in Weingeist von der Stärke wie man ihn gewöhnlich anwendet, für sich unlöslichen in Verein mit dem Harze aber doch löslichen Wachsharze, anderer geringen Bestandtheile nicht zu gedenken.

Eben diese Bestandtheile hat auch der Körnerlack, allein das in gewöhnlichem Weingeist unlösliche Wachsharz, b... sich in ihm in viel grösserer Menge als im Schellack.

genseitige Verhältniss beider Stoffe scheint im Körnerlack ht beständig zu sein, es beträgt aber meistens um ein Vier- des Gewichts. Hierzu kommt ein Gehalt von Unreinigkeiten s. w. die ebenfalls der Weingeist nicht auflöst.

Der essenzielle Gehalt des Körnerlacks an Schellack ht also viel höher zu diesem als sein conrenter Preiss, und ist desshalb keine Frage, dass eine Schellackfabrikation hr viel Gewinn anspricht, wenn man ein wenig kostspieliges rfahren besitzt den Schellack aus Körnerlack zu bereiten.

Bisher aber fehlte ein brauchbares Verfahren aus den örnerlack, wie er zu uns kommt, Schellack zu bereiten, die ethoden die man dafür mitgetheilt findet sind, wie jedem der chellack bereits geschmolzen hat einleuchten wird, nicht an- endbar, nicht ausführbar.

Nach einer Methode soll Körnerlack in Wasser gekocht erden, wobei das Lack flüssig werden und oben auf schwim- men soll, welches abzunehmen, durchzuseihen und in Tafeln pressen ist. Man koche aber Körnerlack in Wasser so lange man will, es bleibt auch immer Körnerlack ohne Aus- scheidung von Schellack der, angenommen er scheide sich aus und gehe mit leichten Unreinigkeiten nach oben, doch wegen seiner Zähflüssigkeit nicht durchzuseihen sein würde.

Eine andere Methode behandelt den Körnerlack mit Was- er um den Farbestoff abzuscheiden, trocknet, giebt die Kör- er in einen leinenen Beutel und erwärmt über Kohlenfeuer is der Körnerlack schmilzt, presst dann aus u. s. w. Das uf diese Weise, vorausgesetzt der leinene Beutel hält die peration aus, nur ein Theil des Gehalts an Schellack ge- onnen werden kann unterliegt keinen Zweifel.

Es ist wohl wahrscheinlich, dass in Indien weder die ei- e noch die andere Methode ausgeübt wird, und auch wahr- cheinlich, dass man daselbst den trockenen harten Körner- ck, wie wir ihn hier nur kennen, niemals zur Schellackdar- ellung anwendet, vielmehr sich daselbst des frischen aus verschiedenen Lackpflanzen fliessenden Saftes für die chellackfabrikation bedient, den man dort im noch flüssigen

oder wenigstens weichen Zustande durch Erwärmen und Auspressen reinigt u. s. w.

Der bereits vollkommen ausgetrocknete Körnerlack erlaubt solche Bearbeitung nicht, er erfordert zur Abscheidung des Schellacks eine Wiederlösung des Ganzen oder wenigstens des Lackgehaltes.

Sein vorzügliches Lösungsmittel ist starker Weingeist. Er nimmt den Lack in reichlicher Menge auf und giebt ihn unverändert wieder ab, wenn man die weingeistige Lösung mit viel Wasser behandelt oder den Weingeist verdunstet.

Es steht allerdings im Voraus zu erwarten, dass während der Lösung, Abscheidung u. s. w. des Schellacks in Weingeist ein ansehnliches Quantum des Letztern verloren gehen wird, welcher Verlust das Fabrikat theuerer macht; allein die Grösse dieses Verlustes, unter möglichster Vorsicht dagegen während der Operation, ist noch nicht ermittelt, und es ist wohl wahrscheinlich, dass sie nicht gross genug ist, um allen Vortheil bei der Fabrikation zu vernichten.

Wenigstens schien die Sache der Untersuchung werth, gegenwärtig wo die Kunst der Weingeistbereitung so sehr vervollkommt ist, dass derselbe um einen viel geringern Preis erhalten werden kann, als vor einigen Jahrzehnten, wo eben desshalb nicht an seine Benutzung zu solchen Zwecken zu denken war.

Der Schellack löst sich in 5 bis 6 Theilen Alkohol von ohngefähr 0,75 vollkommen, damit einen leichtflüssigen und leichtfiltrirbaren Lack bildend. Allein wenn in derselben voluminöse schleimige Theile sich in einiger Bedeutung befinden, so filtrirt er schwerer und lässt in solchen Gemengtheilen einen ansehnlichen Theil gelösten Schellack zurück. Das Auspressen dieses gehaltreichen Rückstandes ist unbequem. Dies ist der Fall, wenn man anstatt Schellack in Tafeln, Schellack in Körnern in dem entsprechenden Quantum Weingeist auflöst. Der bedeutende Antheil des Harzwachses mit den Unreinigkeiten quillt im Weingeist sehr auf und macht, dass man nur einen Theil der Lösung durch Ruhe und Abgiessen oder durch Filtration trennen kann. Wendet man aber anstatt des 5fachen G

ichts des Weingeistes etwa das Zehnfache an so geht Ab-
nderung durch Ruhe, Filtration und Auspressen um so viel
sser von Statten als die Lösung dünnflüssiger geworden ist.

Wendet man alle Sorgfalt an um während der Arbeit so
enig wie möglich Weingeist zu verlieren, arbeitet man dess-
alb stets in geschlossenen Gefässen, und hält man den Wech-
el der Luft von der geistigen Lösung möglichst ab, so er-
hrt man bei Bearbeitung von zwanzig Pfund Körnerlack mit
undert Maass Weingeist nicht mehr als sechs Maass Wein-
eist-Verlust, und erhält eine Ausbeute von **14** bis **15** Pfund
chellack, wenn man folgendermaassen verfährt.

Je nachdem man braun- oder gelbgefärbten Schellack
rstellen will, kocht man den Körnerlack zuvörderst mit
Vasser aus oder nicht. Das Wasser nimmt einen rothen
ärbestoff auf. Man trocknet den Körnerlack an der Luft
wieder und giebt ihn in eine gewöhnliche etwas höhere als
weite Destillirblase die im Innern folgende Vorrichtung hat.
Vom Boden der Blase bis zu deren halber Höhe reicht ein
Gestelle von Holz auch welches, eine Scheibe bildend, zwei Hälf-
ten eines Weidengeflechtes gelegt und befestigt werden, über
welche nach oben nicht zu dichte Leinwand aufgezogen ist.
Beide Hälften bilden zusammen eine Scheibe die möglichs
genau den innern Durchmesser der Blase hat, und welche im
Durchschnitt genau an einander passen. Diese Scheibe muss
getheilt sein, weil sie sonst nicht durch den Blasenmund ge-
hen würde.

Man befestigt die Scheibe auf das Gestelle mittelst Klam-
mern oder Schrauben.

Man giebt nur zuerst das Quantum Weingeist in die
Blase und hierauf den Körnerlack, der sich auf die Scheibe
ammelt. Nachdem die Destillirblase wie gewöhnlich durch
en Hut geschlossen ist, giebt man während einer Stunde
hwaches Digestionsfeuer, so dass der Hut ziemlich warm
rd und etwas Weingeist in einer Vorlage sich sammelt.
erauf lässt man erkalten. Nach zwei Stunden nimmt man
Blasenhut ab rührt mittelst eines hölzernen unten sehr
eiten Spatels den Körnerlack gut auf, schliesst die Blase

wieder durch den Helm nachdem man den überdestillirten Alkohol zurückgegeben hat, und erwärmt zum zweiten Male wie zuerst. Diess Verfahren wird nöthigenfalls noch einmal wiederholt. Das Lösliche des Körnerlacks ist an den Weingeist übergegangen die concentrirte Lösung ist durch das Weidengeflechte nach dem untern Theil der Blase gegangen, wenn man die Digestionswärme nicht zu hoch nicht bis zum Sieden gab.

Nach vollkommenem Abkühlen öffnet man eine Röhre die vor dem tiefsten Theil der Blase, also dicht am Boden angebracht, durch das Gemäuer nach aussen reicht und durch einen Hahn verschlossen werden kann.

Man sammelt die Schellacklösung in hohe irdene Töpfe die mittelst eines getalgten hölzernen Deckels sogleich fest verschlossen werden, lässt hinein, wenns nöthig absetzen, und giesst die klare Lösung ab.

Der Weingeist welcher oberhalb des Weidengeflechtes über dem behandelten Körnerlack steht, giebt eine schwächere Schellacklösung die so wie sie nun den Rückstand des Körnerlacks durchdringt um der untern Flüssigkeit zu folgen jenem Rückstand mehr und mehr erschöpft. Der Rückstand auf dem Geflechte wird mittelst eines Löffels mit gekrümmten Stiel herausgenommen und mit den Absätzen in den Töpfen vereinigt.

Man hat ein dichtes Fässchen zur Hand welches folgendermaassen eingerichtet ist. Unten am Boden ist ein Hahn der Flüssiges nach Aussen abführt, auf dem Boden im Innern des aufrechtstehenden Fasses eine Erhöhung von Holz die nach drei Seiten den Raum erfüllt, nach der vierten, nach dem Hahn zu, einen kleinen Raum lässt. Nach hierhin neigt sich die obere Fläche der etwa 2 Zoll hohen Erhöhung etwas, sie wird jedoch hier durch ein öfters durchbrochenes Leistchen bedeckt. Ein genau schliessender oberer Deckel kann abgenommen werden, ist aber in seiner Mitte durchbort. Dieses Fässchen welches nicht grösser sein soll als es der Zweck erfordert wird unter die Schraube einer Presse gebracht. Ein Säckchen dessen Oeffnung über einem Tenakel ausgespannt

worden ist dessen 4 Ecken Schnüre haben, hängt man mittelst derselben in das Fass. Man giebt die Rückstände in das Säckchen, deckt das Fass fest zu, und lässt während einigen Stunden freiwillig abtröpfeln. Alsdann schliesst man den Sack, nimmt das Tenakel ab, legt den Sack auf die Erhöhung, ein Bret darauf und führt nun die Schraube der Presse durch die Durchbohrung des Fassdeckels allmählig stärker gegen das Auszupressende. Man darf nicht zu lange ohne Pressung den gefüllten Sack lassen, denn von seiner Aussenfläche verdunstet etwas Weingeist und in dem Maasse schlägt sich Schellack nieder, der die Poren verstopft und die Auspressung sehr erschwert.

Sämmtliche klare Lösungen werden nun in eine Destillirblase gegeben. Man setzt ein paar Maass Wasser zu und destillirt den Weingeist ab, den man von derselben Stärke wieder gewinnt als von welcher man ihn anwendete, und sofern man möglichst im geschlossenen Räumen arbeitete, und die Aufbewahrungsgefässe für die Lösungen an einem kühlen Orte gut verschlossen hielt mit einem Verlust von höchstens 00,6.

Der gewonnene Weingeist ist für jeden Zweck brauchbar und scheint durch die Procedur verfeinert zu sein.

Wenn der Weingeist abgezogen ist, findet man in der Blase einen Harzklumpen noch vom Wasser umgeben. Noch warm nimmt man ihn heraus in einen kupfernen Kessel wo man ihn bei gelindem Feuer so lange schmilzt bis alle Feuchtigkeit verdunstet worden ist. Beobachtet man diese Angabe nicht, so wird der erstarrte wasserhaltige Schellack nach einiger Zeit sehr zerreiblich, im Bruch minder fest und leicht.

Die Form thut zur Sache nichts, man kann also den gewonnenen Schellack in Massen lassen, der Gewerbsmann wird bei gleicher Güte der Waare sich bald daran gewöhnen.

Will man aber unterdessen einen Schellack in eben solchen Blättern, in welchen man ihn bisher kennt, und welche die Indier ihm wahrscheinlich nur der schnelleren Austrocknung halber geben, so bringt man die noch warme weiche Schellackmasse nach und nach auf eine mässig erwärmte Marmor-, Kupfer- oder Holztafel, und mandelt sie zur beliebigen Dünne mit-

telst der bekannten Teigmandel der Kuchenbäcker aus. Man thut dabei gut die Platte mit etwas warmen Wasser oder mit wenig Leinöl zu nässen. Die Sache geht sehr leicht, wenn man schnell arbeitet. Das bald verhärtete Harz klopft man in kleine Scherben.

Berechne ich den Körnerlack das Pfund zu 4 Gr. (man beziehet ihn billiger) den Weingeist von 0,75 das Pfd. zu 4 Gr. den Schellack aber das Pfund zu 15 Gr.

so kosten 20 Pfd. Körnerlack	3 Rthlr.	8 Gr.	— Pf. im Ankauf
ferner 12 Pfd. Weingeist-Verlust	2	—	—
Feuerung mit Torf etwa	—	4	—
Arbeitslohn für einen Arbeiter während etwa 3 Tage	—	18	—

woraus sich, exclusive der Zinsen eines Kapitals 6 Rthl. 6 Gr. ergeben, für welche der Fabrikant mindestens 14 Pfund Schellack erhält, wonach ihm also das Pfund 10$\frac{2}{7}$ Gr. kosten wird.

Aus dem weingeisthaltigen Rückstand im Presslottel kann man aber noch ein bedeutendes vom Weingeistverlust wiedergewinnen, wenn man jenen Rückstand von mehreren Operationen sammelt mit Wasser in eine Destillirblase bringt und den Weingeist abziehet. Es steht ferner noch zu erwarten, dass aus jenem Rückstand der harzwachsartige Bestandtheil rein dargestellt werden und irgend eine technische Benutzung finden kann. (Zerbst im August 1831.)

V.

Untersuchungen über das specifische Gewicht thierischer Substanzen.

Vom Prof. Dr. Schübler und Dr. Kapff.

Eine vor kurzem in Tübingen erschienene Dissertation über die Gewichtsverhältnisse thierischer Substanzen *) enthält auch nähere Bestimmungen über die Gewichtsverhältnisse verschiedener Stoffe, welche in Beziehung auf ökonomische und technische Chemie von näherem Interesse sind; die Güte und Reinheit der Milch, Molken, des Rahms und mancher der übrigen Produkte der Milch stehen mit ihren Gewichtsverhältnissen in genauer Beziehung; die Muskelsubstanz der Thiere, welche wir so häufig als Nahrungsmittel geniessen, hat ein geringeres specifisches Gewicht bei jüngern als bei ältern Thieren, sie ist zugleich gewichtiger als die meisten übrigen drüsigen Theile des thierischen Körpers. — Da nur wenige Exemplare dieser Abhandlung gedruckt wurden und sie einzeln nicht in den Buchhandel kommt, so theilen wir hier die Resultate derselben mit verschiedenen weitern Zusätzen von Hr. Prof. Schübler mit. Blos einzelnes auszuheben schien desshalb nicht thunlich, weil sich viele dieser Versuche wechselseitig auf einander beziehen und mehrere dieser Resultate vorzüglich durch ihre Vergleichung unter einander an Interesse gewinnen.

Allen Versuchen welche nicht vom Herrn Dr. Kapff selbst angestellt wurden, sind die Namen der Autoren beigesetzt die mit Sch. bezeichneten rühren von H. Pr. Dr. Schübler her.

*) Untersuchungen über das specifische Gewicht thierischer Substanzen. Eine Inaugural-Dissertation, welche unter dem Präsidium von Prof. Dr. Schübler P. Kapff aus Brackenheim zur Erlangung der Doctor-Würde in der Medicin der öffentlichen Prüfung vorlegte. Tübingen im März 1832.

Methode das specifische Gewicht der festen und halbfesten Theile zu bestimmen.

Der Hauptgrund, warum wir bis jetzt über diese Verhältnisse so wenige Untersuchungen besitzen, dürfte in der Schwierigkeit liegen, die Versuche anzustellen. Wollte man die gewöhnlich bei festen Körpern und Mineralien übliche Methode anwenden, diese thierischen Stoffe an einen Faden zu befestigen, und ihr Gewicht abwechselnd über und unter Wasser zu bestimmen, so würde man bei der Anwendung dieses Verfahrens auf thierische Stoffe allerdings sehr ungenügende Resultate erhalten, indem mehrere Organe des thierischen Körpers in ihrem Gewicht nur sehr wenig vom Wasser verschieden sind und ihre Befestigung an Fäden viele Schwierigkeit hat. Wird jedoch das Verfahren angewandt, dessen man sich bedient, um das specifische Gewicht von fein zertheilten Körpern zu erhalten, welches vom Präses dieser Dissertation zur Gewichtsbestimmung der Samen angewandt wurde *) so findet keine Schwierigkeit statt, das specifische Gewicht auch der verschiedensten Organe des thierischen Körpers näher zu bestimmen, diese mögen nun leichter oder schwerer als Wasser sein, oder in ihrem Gewicht selbst mit dem des Wassers ganz übereinkommen. Das Verfahren dessen ich mich bei diesen Bestimmungen der thierischen Theile bediente, ist näher folgendes:

Es wird ein Glaskölbchen mit eingeriebenem Glasstöpsel ganz mit destillirtem Wasser gefüllt, genau abgetrocknet und gewogen. Dieses wird hierauf wieder zum Theil entleert, und mit so viel einer zuvor in der Luft genau gewogenen thierischen Substanz gefüllt, als das Gefäss leicht zu fassen im Stande ist; das Ganze hierauf wieder mit Wasser gefüllt. und die etwa anhängende Luft durch Schütteln entfernt; das mit Wasser und thierischer Substanz vollkommen gefüllte Gefäss wird nun wieder abgetrocknet und gewogen. Addirt man zu dem absoluten Gewicht der thierischen Substanz das Ge-

*) Untersuchungen über das specif. Gewicht der Samen und nähern Bestandtheile des Pflanzenreichs. Inaugural-Dissertation von C. F. Renz unter dem Präsidium von G. Schübler. Tübingen 1826.

wicht des mit Wasser gefüllten Gefässes, und zieht von dieser Summe das Gewicht des mit Wasser und thierischer Substanz zugleich gefüllten Gefässes ab, so entspricht die Differenz der Menge des ausgedrückten Wassers; dividirt man diese Menge des Wassers in das absolute Gewicht, so erhält man das specif. Gewicht. Ein Beispiel wird hinreichen, dieses deutlich zu machen.

1724 Gr. Gewicht des mit Wasser gefüllten Gefässes
219,8 — — eines Muskels.
1943,8 Summa des Gewichts von beiden.
1739 Gewicht des mit Wasser und Muskel gefüllten Gefässes.
204,8 Differenz = der Menge des ausgedrückten Wassers.

$\frac{219,8}{204,8}$ = 1,073 = dem spec. Gew. des Muskels.

Man wird daher auch kurz jedesmal so verfahren können: Man zieht die Differenz beider Wägungen vom absoluten Gewicht der Substanz ab, wenn diese schwerer als Wasser ist, oder addirt sie im umgekehrten Falle dazu, so erhält man das Gewicht des aus der Stelle getriebenen Wassers und hieraus auf die bekannte Art das specif. Gewicht. Z. B. bei obigem Muskel:

1739 — 1724 = 15 = Differenz beider Wägungen
219,8 — 15 = 204,8 = dem ausgedrückten Wasser u. s. w.

Bei einem Stücke Fett:

1724 Gr. Gewicht des mit Wasser gefüllten Gefässes
337,5 — — des Fetts.
1714 — — des mit Wasser und Fett gefüllten Gefässes.
1724 — 1714 = Differenz beider Wägungen.
337,5 + 10 = 347,5 = dem ausgedrückten Wasser

$\frac{337,5}{347,5}$ = 0,971 = spec. Gewicht des Fetts.

Es könnte der Zweifel entstehen, ob bei dem Zerschneiden der einzelnen Organe, welches bei der Bestimmung des Gewichts der Muskeln, der Gehirnsubstanz und mehrerer anderer, vorzüglich der grössern Organe nicht anders geschehen kann, durch Entleerung der Blutgefässe, oder wenn diese von Blut entleert sind, durch die etwa aus ihnen entweichende

Luft nicht bedeutende Verschiedenheiten und Abweichungen in den Gewichtsverhältnissen entstehen konnten. Vergleichende Untersuchungen desselben Organs zeigten mir jedoch, dass man in dieser Beziehung bei verschiedenen Wägungen desselben Organs nur sehr unbedeutend abweichende Resultate erhält, vornehmlich, wenn man dem unbewaffneten Auge möglichst gleiche Theile zu diesen Versuchen nimmt; für die Leber eines erwachsenen Menschen erhielt ich so folgende Resultate:

Spec. Gewicht vom äussern Theil einer Leber	1,062
— — — mittlern — — —	1,057
— — — — — — —	1,060
Mittleres Gewicht =	1,0596

Es ergiebt sich hieraus, dass man durch diese Methode für diese Zwecke hinreichend genaue Resultate erhält. Wir versuchten, ob sich nicht mit Hülfe der Luftpumpe im luftleeren Raum aus den einzelnen Organen mehr Luft herausziehen liesse, und dadurch das Gewicht vergrössert würde; es fand sich bald, dass im luftverdünnten Raum aus Organen, welche mit Blutgefässen durchzogen sind, zugleich etwas Blut austritt, wodurch ihr spec. Gewicht wieder vermindert wird; selbst aus Lungen, weche schon geathmet haben, lässt sich durch Hülfe der Luftpumpe nicht so viel Luft ausziehen, dass sie wirklich im Wasser untersänken; auch bei Knochen führt das Auspumpen der Luft zu keinem genügenden Resultate, indem diese häufig kleine geschlossene, mit Luft erfüllte, Höhlen besitzen, aus welchen diese auch mit Hülfe der Luftpumpe nicht austreten kann; es schien daher um so mehr für angemessener, das specif. Gewicht der einzelnen Organe in ihrem natürlichen, nicht aber künstlich veränderten Zustand zu bestimmen, da ohnehin Luft bei mehreren dieser Organe zu ihren wesentlichen Bestandtheilen gehört.

Bei dichten Knochen und Zähnen, welche sich an Fäden befestigen liessen, wandte ich auch bei diesen Versuchen das bei Mineralien gewöhnlich übliche Verfahren an.

Die Versuche wurden bei einer Temperatur von + 9 bis + 14° R. angestellt, ein Wechsel der auf die Resultate der Bestimmungen keinen merkbaren Einfluss hat; selbst bei Tem-

eratur-Verschiedenheiten von 8 Graden R. betragen die da-
urch entstehenden Abweichungen bei festen Körpern, welche
in spec. Gewicht von 1,5 besitzen nur 0,001 Gewichtstheile;
ei den meisten dieser Stoffe, welche grösstentheils ein bedeu-
end geringeres, dem Wasser noch näher kommendes, Gewicht
besitzen, sind daher die dadurch entstehenden Verschiedenhei-
en noch unbedeutender.

Specifisches Gewicht einzelner Organe.

I. Feste und halbfeste Substanzen.

Muskeln.

Die Muskelsubstanz gehört zu den schwereren der wei-
chern Theile des thierischen Körpers, wie folgende Versu-
che zeigen:

Muskel von einem Erwachsenen	1,073
— — —	1,072
— — — Schwein	1,071
— — — —	1,072
— — — Ochsen	1,075
— — — Kalb	1,046
— — einem andern —	1,063
— — — —	1,064
Mittel der 3 letzten Versuche	1,055
— — — Huhn	1,085
— — — —	1,084
Muskel des braunen Grasfrosches (Rana temporaria)	1,056 Sch.
— von Fischen, von Karpfen (Cyprinus Carpio)	1,059 Sch.
Ausgetrockneter Muskel eines Kalbs	1,286

Durch's Trocknen erlitt dieser Muskel einen Gewichtsverlust
von 75 Procenten.

Das geringere Gewicht der Muskelsubstanz bei jüngern
Thieren bestätigte sich bei wiederholten Untersuchungen. Das
Gewicht der Muskel scheint daher mit dem Alter grösser zu

werden, es entspricht dieses den unten zu erwähnen Gewichts-Verschiedenheiten des Bluts; das Blut der Kälber hat ein geringeres spec. Gewicht als das der Ochsen, eben so ist das Blut der Lämmer etwas leichter als das der Schafe. Die Muskelsubstanz der warmblütigen Thiere, der Säugethiere und Vögel, besitzt nach diesen Versuchen ein grösseres Gewicht als die der Reptilien und Fische.

Herzsubstanz.

Die Herzsubstanz verhält sich in dieser Beziehung der gewöhnlichen Muskelsubstanz sehr ähnlich:

Herz vom Menschen	1,072
— —	1,066
Mittel beider Versuche	1,069
— — Kalb	1,069
— —	1,062
Mittel beider Versuche	1,065
— — Ochsen	1,059
— —	1,057
— — Huhn	1,084

Magensubstanz.

Magen vom Huhn	1,079
Bei einem 2ten Versuch	1,080

Hautsubstanz.

Das Gewicht der allgemeinen Bedeckungen, der eigenthümlichen Hautsubstanz, ist bedeutend grösser, als das des Panniculus adiposus, wovon der Fettgehalt des letzteren Ursache ist:

Panniculus adiposus vom Menschen	0,971
Allgemeine Bedeckungen ohne Fett	1,057

Getrocknete, gegerbte, zu Leder verarbeitete Häute sind bedeutend schwerer, sie verhalten sich im getrockneten Zustand dem getrockneten Eiweiss ähnlich.

Leder der menschlichen Haut

Vom Rücken eines Mannes	[illegible]
Kalbleder	1,3[illegible]
Rehleder	1,299
[illegible]leder	1,271
Schafleder	1,254

Substanz der Arterien und Venen.

Das Gewebe der Arterien und Venen besitzt ein geringe- Gewicht, als der Muskel. Die Arterien sind schwerer als Venen.

Arterie (Aorta) vom Menschen	1,057
— — —	1,057
Vene (untere Hohlader)	1,044
— —	1,045

[illegible]hirn- und Nervensubstanz

[illegible]sitzen ein bedeutend geringeres Gewicht, als die Muskelsub[illegible]anz, wie näher folgende Resultate zeigen:

Gehirn vom Erwachsenen	1,0346
— —	1,0348
— von einem neugeb. Kinde	1,0406 Sch.
— vom Schwein	1,045
— Ochsen	1,043
— Huhn	1,095

Das Gehirn des erwachsenen Menschen besitzt nach die[illegible]m Versuchen das geringste Gewicht, vielleicht dass dieses [illegible]erhältniss mit seiner vollkommenen Ausbildung in directem [illegible]hältniss steht. Zu dem grossen Gewicht des Gehirns des [illegible] trug wahrscheinlich die Rindensubstanz dieses Gehirns [illegible] bei, welche zu diesem Versuch nicht von der eigentlichen Gehirnsubstanz getrennt werden konnte.

Nervensubstanz eines Erwachsenen

— Nervus ischiadicus	1,0[illegible]
—	1,0[illegible]
—	1,050
Mittel	1,0[illegible]

Diese 3 Wägungen geben daher für die Nervensub ein etwas grösseres Gewicht, als für das Gehirn; wahrsc lich ist hieran die grössere Dichtigkeit der Nervenhülle sc

Lebersubstanz.

Sie ist zwar bedeutend schwerer als Nerven- und hirnsubstanz, selbst jedoch noch leichter als der Muskel:

Leber von einem Erwachsenen	1,050
— — — —	1,051
— — — —	1,057
— — — —	1,060
— — — —	1,062
Mittel dieser 5 Versuche	1,056
Leber von einem neugebornen Kinde	1,064 Sch.
— — Ochsen, Mittel aus 2 Vers.	1,092
— — Kalb Mittel aus 3 Vers.	1.080
— — Schwein	1,081
— — von 3 neugebornen Katzen welche noch nicht geathmet hatten	1,054
— — Huhn	1,080

Die Milzsubstanz

zeigt ein geringeres Gewicht als die Lebersubstanz, w Milz und Leber derselben Thiere verglichen werden, wie gende Versuche näher zeigen:

Milz vom erwachsenen Menschen	1,033
— — — —	1,043
— — Ochsen	1,066
— — —	1,073
— — Kalb	1,048
— — —	1.051
— — Schwein	1,077
— — —	1,079

Es ergiebt sich aus diesen Gewichtsverhältnissen, d einige in Meckels Handbuch der Anatomie *) sich finden

*) Halle und Berlin 1812 — 1820 Band 4, pag. 189 und 16

mmungen, nach welchen die Lungen haben ein spec. Gewicht 1,5, die Milz ein Gewicht von 1,3 besitzen soll, auf ir-
einem Irrthum beruhen müssen.

Die Nierensubstanz

at ein geringeres Gewicht als beide vorige Organe:

Niere von einem Erwachsenen		1,043
—	— —	1,038
—	— neugebornen Kinde	1,058
—	— Ochsen, 2 Versuche	1,062
—	— Schwein	1,062
—	— —	1,064

Pancreas und Parotis.

Diese beiden Organe zeichnen sich durch ein ausgezeich-
geringes specifisches Gewicht aus; es ist geringer, als
gend einem der übrigen drüsigen Organe; vielleicht dass
Gehalt von vorzugsweise vielen wässrigen Bestandtheilen
Ursache dieser Erscheinung ist.

Pancreas vom Menschen		1,007
— — —		1,011
— — —		1,015
— — —		1,020
	Mittel	1,013
Parotis vom Menschen		1,010
— — —		1,014
	Mittel	1,0125

Ein bedeutend grösseres specif. Gewicht zeigte dagegen Pancreas des Schweins, ich fand es = 1,063

Glandula thyreoidea und thymus.

Beide besitzen ein ziemlich grosses Gewicht.

Gl. thyreoidea vom Menschen	1,078
Gl. thymus vom Kalb	1,063

Eine Brustdrüse vom Menschen hatte ich nicht zu un-
suchen Gelegenheit.

Lungenzustand.

Lungen, welche schon geathmet haben, besitzen im gesunden Zustande immer ein bedeutend geringeres Gewicht als Wasser; ich fand es selbst um die Hälfte leichter, als dieses; durch Ausdrücken lassen sie sich nur zum Theil ihrer Luft entleeren; selbst durch Hülfe der Luftpumpe lassen sie sich im Wasser nicht zum Untersinken bringen; ich erhielt folgende Gewichtsverschiedenheiten:

Lunge vom Menschen im natürlichen Zustande	0,645
— — Ochsen — — —	0,567
Dieselbe, Luft möglichst ausgedrückt	0,804
Lunge von einem Kalb im natürlichen Zust.	0,483
— unter der Luftpumpe möglichst entleert	0,953

Durch Ausschwitzen von Faserstoff hepatisirte Lunge besitzt dagegen schon ein bedeutend grösseres Gewicht; ich fand die hepatisirte Lunge eines erwachsenen Menschen,

bei einem Versuch	1,036
bei einem zweiten Versuch	1,033

Lungen, welche noch nicht geathmet hatten, von 3 neugebornen Katzen 1,035

Das Gewicht der Leber derselben Katzen siehe oben S. 96.

Mutterkuchen und Nabelschnur

nähern sich in ihrem Gewicht dem der drüsigen Organe;

Mutterkuchen	1,046
— —	1,049
Nabelschnur	1,058

Sehnen und Knorpel

besitzen schon ein grösseres Gewicht, als alle drüsigen und muskulösen weichen Theile des thierischen Körpers.

Sehne (Achillessehne) vom Menschen	1,088
— — ein anderes Stück	1,093
Knorpel (Rippenknorpel)	1,157
— —	1,161
Kamm von einem Huhn	1,019

Haare und Federn

chnen sich ihres feinen Baus ungeachtet durch ein verhältnismässig grosses Gewicht aus:

Haare des Menschen	1,257
— — Pferds	1,333
Federn von einem Hahn	1,257

Stacheln und Kiele

gegen sind wegen ihres Marks, dessen Poren mit Luft gefüllt sind, sehr leicht:

Stacheln vom Stachelschwein (Hystrix cristata)	0,740
Getrockneter Gänsekiel mit Mark angefüllt	0,398

Die Stacheln nähern sich in dieser Beziehung weit mehr n Kiel der Federn, als den Haaren.

Horn, Hufe, Nägel, Klauen

halten sich im Gewicht den Haaren ziemlich ähnlich;

Nägel von einem Menschen	1,191
Huf von einem Pferd	1,251
Klaue von einer Kuh	1,269
— — einem Kalb	1,307
— — — Schwein	1,364
Horn von einem Ochsen	1,295
Fischbein von einem Wallfisch	1,244

Geweihe.

Geweihe im frischen noch belebten Zustande hatte ich ine zu untersuchen Gelegenheit; im ausgetrockneten Zustande hern sie sich dem Gewichte ausgetrockneter Knochen, sind loch im Mittel etwas leichter, als diese.

Geweih vom Hirsch, Krone	1,718
— — — Spitze	1,899
— — — —	1,929
— Elenthier, Spitze	1,722
— — —	1,760
Fossiles Geweih vom Hirsch aus dem Kalktuff von Pfullingen, pulverisirt	2,059

Knochen.

Die Knochen sind im frischen auch belebten Zustand grösstentheils mit thierischen Flüssigkeiten ausgefüllt, welche nur wenig schwerer als Wasser sind: ihr absolutes Gewicht ist dadurch grösser, als später im ausgetrockneten Zustand, dagegen ist ihr spec. Gewicht im ersten Zustande geringer, im letztern grösser, sobald zu diesen Untersuchungen grössere dichtere Knochen genommen werden, deren Inneres wenig mit kleinen Höhlen durchsetzt ist; bei den fossilen Knochen fehlt die thierische Gallerte völlig, während sich dagegen in diese Zwischenräume verschiedene andere Stoffe des Mineralreichs setzen; ihr Gewicht kann dadurch höchst mannigfach abgeändert werden. Die nähern Gewichtsverschiedenheiten der Knochen selbst im frischen und ausgetrockneten Zustande ergeben sich aus Folgendem:

1) *Frische Knochen.*

Schenkelbeinkopf von einem 26jährigen Mann	1,244
— — — — —	1,214
— — — alten Weib	1,344
Mittel	1,267
Mittelstück des Schenkelbeins von demselben Mann	1,808
— — — — — —	1,723
— — — von dem Weib	1,841
— — — — — —	1,794
Mittel	1,791
Schläfenbein von dem alten Weibe	1,613
Felsenbein von demselben	1,501

Das Felsenbein, welches wegen seiner Härte ein bedeutendes Gewicht erwarten liesse, hat nur eine dünne harte Rinde, und ist im Innern ganz porös, das gleiche ist der Fall bei den Schädelknochen.

2) *Getrocknete Knochen.*

Seitenwandbein vom menschlichen Schädel	1,919
— — — —	1,893

Dasselbe nach Auspumpen der Luft	1,975
Schläfenbein vom Wallfisch	2,410
Sepienbein von Sepia officinalis, pulverisirt	2,151

3) *Fossile Knochen* *).

bia vom Pferd, aus dem Kalktuff bei Canstatt	2,389
cuneiforme vom Rhinoceros a. d. Kalktuff v. Steinheim	2,481
tragalus eines Ochsen a. d. Torf bei Sindelfingen	1,956

Zähne.

Die Zähne besitzen unter allen thierischen Theilen das
ste specif. Gewicht. Ihr dichter Bau mit ihrem grossen
halt an phosphorsaurer Kalkerde, zu welcher bei höhern
hieren selbst noch flusssaurer Kalk kommt, erklärt genügend
se Erscheinungen. Am schwersten sind die an Schmelz-
bstanz reichen Zähne; es zeigt sich bei den Zähnen dieselbe
chon bei den Knochen erwähnte Verschiedenheit, je nachdem
ie noch frisch und belebt, getrocknet oder fossil sind.

1) *Frische Zähne.*

Zähne aller Art von einem Mann	2,200
— — — — — —	2,184

2) *Getrocknete Zähne.*

Zähne vom erwachsenen Menschen	2,429
Krone vom Backenzahne eines Pferds	2,410
— — — — —	2,400
Eckzahn von einem Pferde	2,174
— — — Eber	2,110
— — — —	2,050
— — — Hirsch	1,937
— — — —	1,905
— — — Wolf	2,058

*) Diese fossilen Knochen und Zähne finden sich theils in der geognost. Sammlung der Naturprodukte Würtembergs zu Tübingen, theils in dem Naturalienkabinet zu Stuttgart, letztere hatte mir Hr. Prof. Jäger zu diesen Versuchen mitzutheilen die Güte, welchem ich dafür meinen verbindlichsten Dank abstatte.

Eckzahn von einem Hippopotamus	1,878
— — Eleph. (Elfenb.)	1,825 Brisson.
— — — Narwhal	2,068

Die Backzähne des Pferds besitzen nächst den menschlichen Zähnen das grösste specif. Gewicht; sie besitzen auch in ihrem Innern abwechselnde Lagen von Schmelz, während dagegen die meisten übrigen dieser Zähne im Innern zum Theil hohl sind.

3) *Fossile Zähne.*

Backenzahn vom Pferd a. d. Bohnerzgruben d. Alb bei Melchingen	2,248
— — — —	2,309
Kern vom Backenzahne mit viel Schmelz	2,807
Backenzahn vom Pferd a. d. Gipsgruben bei Untertürkheim	2,351
— — — — a. d. Lehmgruben bei Stuttgart	2,122
— — — — — — —	2,453
— — — — a. d. Süsswasserkalk von Stuttgart	2,325
— — — — a. d. Diluvium von Brighton-Cliff	2,685
— — — — a. d. Torf bei Sindelfingen	2,329
— — — — v. Ochsen ebendaher	2,205
Eckzahn v. Elephanten, fossiles Elfenbein v. Canstatt	2,402
Backenzahn v. Mammut, Schmelzlamelle a. d. Lehmgruben v. Tübingen	2,745
Schmelzsubstanz eines Rhinozeroszahns a. den Bohnerzgruben der Alb	2,754
Schmelzsubstanz eines Zahns vom Mastodon tapiroides Cuvier *) ebendaher	2,941
— — — — — — —	2,938
— — — — — — —	2,951 Sch.

Schmelzsubstanz eines Zahns vom Mastodon angustidens Cuvier	2,910	
— — — — Tapirus giganteus Cuvier ebendaher	2,942	
Eckzahn vom Wallross a. d. Molasse bei Baltringen unweit Biberach	2,920	Sch.
kleinere Zähne mit den vorigen vorkommend	2,890	Sch.
Zahn v. Squalus hastilis Agassiz ebendaher	2,902	
— — Sq. ferox Ag. ebendaher	2,702	
— — — — — —	2,720	
— — Sq. cornubicus Agassiz	2,822	
— — Carcharias megalodon Ag.	3,007	

Das grosse Gewicht dieser fossilen Zähne beruht nicht etwa auf Beimengungen von Eisenoxyd, sondern auf der grössern Menge ihrer Schmelzsubstanz; bei den im gerölllartigen Bohnerz auf der Alb vorkommenden ist oft nur die Schmelzsubstanz dieser grössern Zähne erhalten; sie ist glänzend weiss, polirtem Elfenbein ähnlich, jedoch bedeutend härter als dieses; sie nähert sich in ihrem specif. Gewicht dem Apatit und Flussspath. In Säuren lösen sich diese Zähne langsam unter wenig Aufbrausen auf, ohne eine Spur einer organischen Substanz zurückzulassen.

Muscheln und Korallen.

...a pictorum, die getrocknete Schale	2,769	
— — — — —	2,783	
...tilus margaritiferus (Perlmutter)	2,759	
Schale von Conus miles L.	2,777	
- Cardium tuberculatum L.	2,721	
- Isis nobilis, rothe Korallen	2,479	
- — — — —	2,689	Muschenbr.
- — — — —	2,500	—
...ipathes glaberrima, schwarze Korallen	1,393	

*) Die nähern Verhältnisse des Vorkommens dieser Zähne finden sich in: Die Gebirge Würtembergs v. Fr. v. Alberti mit Beilagen von Schübler, Stuttgart 1826. p. 283.

Blasenstein von einem Menschen beinahe ganz aus Harnsäure bestehend	1,492
— von einem Menschen phosphors. Talk-Ammoniak	1,619
— aus ders. Substanz von einem Pferd	1,492
— Maulbeerstein vom Menschen	1,996
— aus Blasenoxyd	1,577
Steine aus der Prostata	2,126
Gallenstein aus Cholestèrine und thier. Bindemittel v. Menschen	1,025
— — — — —	0,900
— — — — —	0,803
— — — — —	1,061
Speichelstein vom Menschen	2,30
— — Pferd	2,209
— — Esel	2,20
— — —	2,302
Gichtknoten aus dem Armgelenk eines Mannes	0,750
Bezoar, occidentalischer	2,232
— orientalischer	1,530
Bezoarstein aus dem Herzen eines Hirsches	2,464
Krebsaugen	1,890

Das bedeutend geringe Gewicht einiger [illegible] mente beruht auf ihrem Gehalt an thierischem [illegible] rem Austrocknen zieht sich zugleich leicht etwa [illegible] Zwischenräume, was ihr Gewicht noch mehr [illegible]

II) Flüssige Substanzen und nähere B[illegible] des Thierreichs.

Blut und seine Bestandtheile.

Das Blut gehört zu den schwersten [illegible] thierischen Körpers, wie sich näher aus folgendem ergiebt:

	1,044	Muschenbr.
	1,056	—
	1,058	Prout
	1,050	—
…immungen	1,045	
…nach S. 28 berechnet	1,0876	Sch.
	1,058	J. Davy.
	1,061	—
	1,049	—
	1,049	—
	1,0506	—
	1,057	—
	1,0506	—
	1,058	—
	1,0525	—
	1,046	—
	1,0532	—
	1,057	—
…Arterienbluts von die-		
	1,0506	—
Venenbluts von		
	1,0540	—
…des Bluts dieser Thiere		
…ndecsen Zustand	1,0503	—
…ustand	1,0506	—

…t ist daher im Mittel etwas leichter als … [illegible] der jüngern Thiere ist leichter als … [illegible] … Seite 93 ge- … [illegible] im Gewicht der [illegible]. Zu- … [illegible] … [illegible] … [illegible] … [illegible], der [illegible] … [illegible]

… Was-
…er Frau
…aber 89,7
…Siedhitze
…der Blutkuchen
…lten daher

Serum des Bluts.

Das Serum hat ein etwas geringeres Gewicht als das ganze Blut.

Serum von gesundem menschlichen Venen-Blut	1,0265	
— — — —	1,025	Berzelius.
— — — —	1,031	—
— eines gesunden jungen Mannes	1,027	Herm. in Moskau.
— — schwangern Frau	1,023	—
— eines Mädchens im ersten Choleraanfall vor Eintreten wässeriger Entleerungen	1,027	—
— von Männern, welche die Cholera hatten, aber gerettet wurden, vor Eintreten wässeriger Ausleerungen	1,028	—
— nach Eintreten wässeriger Ausleerungen	1,032 *)	—
— von einem Manne 4 Stunden vor d. Tod	1,036	—
— einer Frau, die nach überstandner Cholera an einem Entzündungsfieber starb	1,028	—
— von ölreichem Blut bei Leberentzündung	1,0182	Th. Stewart Traill.
— von einem Harnruhrkranken	1,0448	Prout.
— von einem Mann, welcher an einer vorübergehenden Brustentzündung litt	1,038	Sch.

*) Das Serum des Bluts von Cholerakranken zeichnete sich durch ein grosses specif. Gewicht aus, sobald die wässerigen Secretionen schon eingetreten waren; zugleich enthielt das Blut weit weniger Serum und dagegen mehr Blutkuchen als gewöhnlich. Siehe Hermanns Versuche hierüber in Poggendorfs Annalen der Physik Tom. 22, pag. 169.

Serum von einer gesunden schwangern Frau *)	1,032	Sch.
— von einer gelbsüchtigen Frau, dunkelroth	1,037	Collard de Martigny.
— von einem Hunde	1,022	Marcet.
Gelenkschmiere des Pferds	1,099	John.

Cruor, Faserstoff und Eiweissstoff.

Ueber das specifische Gewicht des Faserstoffs und Eiweissstoffs des menschlichen Bluts stellte ich selbst einige Versuche an; ich erhielt folgende nähere Resultate, welchen ich zugleich die von einigen Naturforschern für das Eiweiss von Hühnern erhaltenen Resultate beisetze:

Blutkuch. (Faserstoff und Cruor) frisch von einem gesunden Mann	1,075	
— — — getrocknet	1,318	Sch.
Blutkuchen von einer gesunden schwangern Frau **)	1,081	Sch.
— von einem Mann der an einer vorübergehenden Brustentzündung litt	1,090	Sch.
Faserstoff frisch	1,051	
— getrocknet	1,148	
Eiweissstoff des Bluts frisch durch Wärme coagulirt	1,027	
— getrocknet	1,283	Sch.
— des Hühnereis	1,0408	Bostock.
— — frisch geronnen	1,048	Sch.
— — — getrocknet	1,344	—
Frisches Hühnerei mit Schale	1,08—1,09	Prout

*) Beim Eintrocknen unter der Temperatur des siedenden Wassers liess das Serum des Manns 10,3 p. C. das Serum der Frau 9,9 p. C. trockenen Rückstand zurück, das erstere liess daher 89,7 das letztere 90,1 p. C. aus sich verflüchtigen.

**) Beim Eintrocknen in einer Temperatur unter der Siedhitze des Wassers gab der Blutkuchen der Frau 29 p. C. der Blutkuchen des Manns 33,2 p. C. trockenen Rückstand, der erstere liess daher 71 der letztere 66,8 p. C. aus sich verflüchtigen.

Nimmt man mit Hermann an, dass das menschl Venenblut im gesunden Zustande aus 57 Theilen Serum v 1,027 specif. Gewicht und 43 frisch coagulirtem Blutkuc besteht, dessen specif. Gewicht nach diesen Versuchen 1,0 ist, so erhält man für das in diesem Verhältniss zusammen setzte Venenblut ein mittleres specif. Gewicht von 1,04 welches mit dem oben für das menschliche Blut erhalten mittleren Gewicht sehr gut übereinkommt.

Beim Austrocknen in einer Temperatur, welche die Si hitze nicht überstieg, liess der Blutkuchen nach vorstehend Versuchen 66,8 bis 71, der Faserstoff des Bluts 67,7 p. (das Eiweiss des Bluts 86,7 p. C. 89,7 bis 90,1 p. C. u das Eiweiss der Hühnereier 83 Procente aus sich verflüchtig

Milch und ihre Bestandtheile.

Die Milch ist im Mittel etwas leichter, als das Bl wenn sie als Ganzes mit dem letztern verglichen wird.

Frauenmilch	1,0203	Brisson.
—	1,029	Johnson.
Ziegen	1,0341	Brisson.
—	1,0341	Stipriaan.
Stuten	1,0364	Brisson
—	1,045	Stipr.
Esels	1,0355	Br.
—	1,023	St.
Schaf	1,0409	Br.
—	1,035	St.
Kuhmilch	1,0324	Brisson.
—	1,028	St.
fette Kuhmilch	1,0287	Sch.
gewöhnliche	1,0327	—
abgerahmte	1,0366	—
Buttermilch	1,0369	—
Colostrum primum von einer Kuh	1,072	Stipriaan.
Colostrum 12 Stunden nach dem Kalben	1,045	Sch.

Colostrum 24 Stunden nachher	1,036	Sch.
— 36 — —	1,033	—
— 48 — —	1,032	—
Rahm sehr guter in der Schweiz	1,0119	Sch. *)
— — guter in Würtemberg	1,0138	—
— gewöhnlicher in Würtemb.	1,0250	—
— in Schweden	1,0244	Berzelius.
Butter im Mai in der Schweiz	0,902	Sch.
— ohne nähere Angabe der Jahrszeit	0,942	Brisson.
Syrte der Kuhmilch **)	1,0267	Sch.
— 12 Stunden nach dem Kalben	1,0405	—
— 24 — — — —	1,0321	—
— 36 — — — —	1,0310	—
— 48 — — — —	1,0301	—
Molken der Kuhmilch	1,0272	—
— 12 Stunden nach dem Kalben	1,0306	—
— 24 — — — —	1,0297	—
— 36 — — — —	1,0296	—
— 48 — — — —	1,0291	—
Zieger ***) frisch abgeschieden aus der Kuhmilch	1,055	Sch.

*) Dieser an Buttertheilen reichere Rahm wird erhalten, wenn Milch einige Tage an einen kühlen Ort in die Ruhe gestellt wird; wird der Rahm schon nach 10 bis 12 Stunden von der Milch genommen, wie dieses gewöhnlich geschieht, so erhält er nie dieses geringe Gewicht, indem er in diesem Fall noch mehr Kästheile der übrigen Milch beigemengt enthält.

**) Syrte ist die Flüssigkeit, welche nach Abscheidung des Käses noch den Zieger enthält, die reinen Molken enthalten diesen nicht mehr.

***) Es wurde die Vermuthung aufgestellt, dass der Zieger vielleicht nur Käsestoff sei, welcher bei der Fällung durch Laab noch in der übrigen Milch aufgelöst blieb. Diesem widerspricht jedoch die Verschiedenheit des specif. Gewichts im frischen sowohl als getrockneten Zustande, sein wesentlich verschiedener Geschmack, wesswegen er auch zu besondern Käsen verarbeitet wird, der geringere Gehalt seiner Asche an phosphorsauren Salzen, als dieses in der Asche des Käsestoffs der Fall ist, endlich die Verhältnisse im Colostrum, in welchem er sich in grösserer Menge, als der Käsestoff vorfindet, ohne wie dieser durch die bekannten Mittel daraus abgeschieden werden zu können. Er nähert sich in vielen Beziehungen mehr dem Eiweiss als dem Käse. Frisch ausgepresster Käs lässt beim Austrock-

Zieger getrocknet 1,355 Sch.
Käsestoff frisch abgeschieden aus der Kuh-
milch [illegible] —
— getrocknet 1,259 —
Milchzucker der Kuhmilch krystallisirt 1,548 —

Es giebt sich aus diesen Versuchen, dass die Spitte-ke und ganze Milch in den ersten Tagen nach der Ge das grösste specif. Gewicht besitzen und dann von Ta Tag leichter werden, sie enthalten auch in den ersten Ta nach der Geburt am meisten Käs und Zieger.

Fettarten.

Wallrath, Sperma Ceti	0,943	Brisson
Schweinschmalz bei 15° — 84° C.	0,938 — 0,8628	Saus
Fischthran	0,927	Chevreul
Delphinöl v. D. Phocäna	0,937	—
— — D. globiceps	0,918	—
Talgsäure, fest, bei 15° C.	1,01	Saussure.
— geschmolz. bei 94° C.	0,854	—
Oleine aus Menschenschmalz	0,915	Chevreul
Weisser Leberthran	0,920	Geiger
Brauner —	0,921	—

Aetherisches Oel.

Dippelsöl, sogenanntes thierisches Oel 0,893 Brandes.
Eupion aus diesem dargestellt 0,740 Reichenbach.

Das Eupion von Reichenbach aus dem Thieröl dar stellt, ist ausser seinem geringen spec. Gewicht, wodurch nur vom Aether übertroffen wird (0,71), noch durch sein V halten gegen die Wärme merkwürdig, indem es bei — 20° noch nicht gefriert und erst bei 169° C. siedet *).

nen 61, 3 p. C., Zieger 84,4 und Eiweiss 83 — 86 p. C. Wa aus sich verflüchtigen. Man sehe die nähern Untersuchungen derü vom Präses dieser Dissertation in Meckels Archiv der Physiolo Band IV. Jahrg. 1818. p. 557 — 589.

*) S. dies. Journ. 11. Bd p. 275.

Magenflüssigkeiten.

Ausgebrochene wässerige Flüssigkeiten eines Cholerakranken im Anfang	1,0060	Hermann.
— später	1,0055	—
— von einem Andern	1,0035	—
Magenflüssigkeit eines Pferds nach 30stündigem Fasten	1,0057	Geiger
— — braungelbe Flüssigkeit	1,015	—
Grünbraune Flüssigkeit im Pferdeblinddarm	1,0126	Zierl.

Galle.

Galle von einem gesunden Menschen	1,026	John.
— — Cholerakranken	1,043	Hermann.

Speichel.

Der Speichel nähert sich unter den thierischen Flüssigkeiten im gesunden Zustande des Körpers am meisten dem Gewicht des Wassers, es entspricht dieses dem oben Seite 97 erhaltenen geringen Gewicht der Parotis.

Speichel, gesunder vom Menschen	1,0043	L. Gmelin.
— bei Mercurialsalivation	1,0038	Thomson

Harn.

Der Harn zeigt in seinem Gewicht weit mehr Veränderlichkeit als dieses bei den Bestandtheilen des Bluts und der Milch der Fall ist, wie dieses folgende Resultate ergeben.

Gesunder Menschenharn	1,020	W. Henry.
— —	1,0125	Proust.
— —	1,015	Meissner.
— —	1,026	—
Harn eines Verrückten, der 18 Tage nichts gegessen und nichts getrunken hatte	1,017	Lassaigne.
Gichtischer Harn	1,0141	Prout.
Harn bei Harnruhr vom Menschen	1,026 — 1,050	Bostock u. John.

Harn eines Cholerakranken	1,0000	Hermann.
Harnstoffreicher Harn	1,015—1,050	Prout.
Affenharn	1,0045—1,0198	Coindet.
Pferdeharn nach vorausgegangner Anstrengung	1,03—1,05	Fourcroy und Vauq.
— — gewöhnlicher	1,0293	Prout.
— — diabetischer	1,04	John.
Adlerharn, flüssiger Theil	1,0082—93	Coindet
Harn von Rana Taurina	1,003	J. Davy.
— — Bufo fuscus	1,008	—
Harnstoff	1,35	Prout.

Amnios- und Allantoisflüssigkeit.

Liquor Amnii der Frauen	1,004	Vauquelin
— — der Kühe	1,013	Prout.
— Allantoidis der Kühe	1,0972	Lassaigne

Augenfeuchtigkeiten.

Humor aqueus und vitreus vom Menschen	1,0053	Chenevix
— — — Ochsen	1,0088	—
— — — Schaf	1,0090	—
— — — Pferd, gesund	1,0008-9	Lassaigne
— — — — krank	1,059	—
Krystalllinse vom Menschen	1,079	Chenevix.
— — Ochsen	1,0765	—
— — Schaf	1,10	—

Krankhafte seröse Flüssigkeiten.

Flüssigkeit aus den Hirnventrikeln einer Frau	1,0086	Lassaigne.
— aus dem Wirbelkanal einer Frau	1,0082	Lassaigne.
— — — eines Pferds	1,0065	—
Flüssigkeit von Hydrocephalus internus	1,0067	Marcet

Flüssigkeit von Hydrocephalus internus röthlich	1,020	John.
— Spina bifida	1,006	Marcet.
— Hydrops Pericardii	1,0143	—
— — —	1,0146	Winkler.
— — —	1,0130	—
— Hydrothorax	1,0121	Marcet
— Hydrops Ascites	1,915	—
— — —	1,018	Schweinsb.
— Hydrops Ovarii	1,0202	Marcet.
— — —	1,008	F. Leo.
— Hydrocele	1,0243	Marcet.
— Blasengeschwulst einer Schilddrüse	1,0318	—
— aus einer durch Canthariden gezogenen Blase	1,023	Bostock.
Menschenpockenlymphe	1,031	Tremolière.

Das spec. Gewicht der organischen Flüssigkeiten ist bedeutenden Veränderungen unterworfen durch den grossen Wechsel im Wassergehalt, welcher im thierischen Körper statt findet; diese Veränderungen sind um so grösser, je mehr die Flüssigkeiten Auswurfsstoffe sind. Nähere Untersuchungen über das specifische Gewicht des Bluts bei verschiedenen Krankheiten fehlen noch sehr, sie würden ohne Zweifel über die Diagnose von manchen nicht unwichtige Aufschlüsse geben.

VI.

Ueber die Veränderungen welche die Thierstoffe durch das Kochen erleiden.

Eine interessante Zusammenstellung der Thats die über die Veränderungen bekannt sind, welche die rischen Stoffe beim Kochen erleiden, mit verschiedenen trachtungen darüber, findet sich in Berzelius's Lehrb. Chemie 4. Bd. Da dieselbe besonders auch ein techni Interesse hat, so theilen wir dieselbe hier im Auszuge mit.

Kochen mit Wasser wirkt auf Thierstoffe, und selbst che die dabei nicht aufgelöst werden, eigenthümlich verä wie wir es an den gekochten Nahrungsmitteln aus dem T reiche sehen können.

In allen Theilen des Thierkörpers findet sich Zell und dieses verwandelt sich bei fortgesetztem Kochen in hierdurch bekommt die gekochte Flüssigkeit die Eig zu einer Gallerte beim Erkalten zu gestehen, auch wenn sich der gekochten Substanz selbst nichts auflösen sollte. daher fast unmöglich durch Kochen eine leimfreie Flüss zu erhalten.

Diejenigen Thierstoffe welche zum Behuf der Küche der Industrie gekocht werden, sind Fleisch, Knochen, Haut ihren Abfällen und verschiedenen Membranen.

1) *Kochen von Fleisch.* Beim Kochen in Wasser erl das Fleisch eine Veränderung die darin besteht, dass die demselben eingeschlossenen Flüssigkeiten coaguliren und zwi den Fleischfasern das in ihnen enthaltene Eiweiss und Farbstoff zurücklassen, während ihre in Wasser löslichen standtheile in das Wasser übergehen. Hierauf löst sich Zellgewebe auf; nicht allein das, welches unmittelbar von umgebenden Flüssigkeit berührt wird, sondern auch das ten im Fleische erweicht, und löst sich allmählig, in dem Fleisch durchdringenden Wasser auf. Allein auch selbst d

serstoff wird hierbei verändert; er erleidet eine Zersetzung
bei sich eine in Wasser lösliche Masse bildet, die den
eschmack an Zomidin besitzt. Je länger man kocht um
mehr bildet sich hiervon, während die Fleischfaser zusam-
geschrumpft und erhärtet, die zuletzt, wenn sich ihr sämmt-
ches Zellgewebe zu Leim aufgelöst hat, zu einer Masse zer-
llt, welche nach dem Abseihen, Abwaschen und gelindem
rocknen, hart ist und wie grobe Sägespäne aussieht. Durch
ese Behandlung wird jedoch ein grosser Theil des Fleisches,
s Nahrungsmittel betrachtet, zerstört, wenn auch die Flüssig-
eit worin es gekocht wurde, dadurch an aufgelösten Nahrungs-
offen reicher wird. Alles, was im Fleisch enthalten, ist Nah-
ungsmittel und es ist reiner Verlust, wenn ein Theil davon
nicht mehr bleibt. Es giebt einen Grad des Kochens, der
rade recht ist; diesen hat man zu suchen und schon der Ge-
hmack des Gekochten zeigt hierbei den richtigen Punkt an.
ie Fleischbrühe enthält ausser dem zu Gallerte aufgelösten
eim das Alkohol- und Wasserextrakt des Fleisches, den beim
ochen verlornen Theil des Faserstoffs und ihren eigenthüm-
chen Fleischbrühgeschmack hat sie von Zomidin (Osmazom).
urch Ausziehung des letzteren hat das Fleisch wesentlich von
inem Fleischgeschmack verloren und diess ist um so mehr
r Fall, je länger es gekocht wurde. Gebratenes Fleisch da-
gegen behält diesen Fleischgeschmack weil das Braten eigent-
ch nur ein Kochen in dem im Fleische schon enthaltenen
asser ist, wobei alle diese Stoffe in dem Fleische zurück-
eiben und nur seine äusserste Oberfläche austrocknet und
rch die Hitze braun wird.

2) *Kochen von Knochen.* (D'arcets Methode u. s. w.)

3) *Kochen von Haut und ihren Abfällen. Leimbereitung und sw.* Die Abfälle welche von den Gerbern von der inneren Seite der
le abgeschabt werden, und alle solche Hautstücke, welche nicht
ss genug sind, um zu etwas anderem angewendet zu werden, wie
Ohrlappen u. dergl. werden durch Kochen mit Wasser zu Leim
gelöst. Diess geschieht in einem kupfernen Kessel auf des-
Boden Stroh gelegt ist um das Anhaften und Anbrennen der
eichenden Masse zu verhindern. Die Masse wird so lange

gekocht, bis sich die Thierstoffe aufgelöst haben, die Flüssigk sich mit einer Haut bedeckt und eine herausgenommene Pr beim Erkalten gesteht. Sie wird nun kochendheiss durch nen auf dem Boden mit Stroh bedeckten Korb in ein gröss Gefäss geseiht, um sie darin sich klären zu lassen. Hi auf wird sie in vierseitige Formen von 6 — 8 Zoll B und 4 — 5 Zoll Tiefe abgezapft, und darin zu Gallerte starren gelassen; man nimmt diese heraus, zerschneidet mit einem feinen Messingdrath in ½ Zoll dicke Scheiben, auf, zwischen Rahmen gespannte Netze gelegt und in Sonne oder auch durch Trocken-Vorrichtungen getrock werden.

Zur Leimbereitung werden ausserdem Sehnen, Knorp die Schwimmblasen mancher Fische u. a. m. angewendet, lein der daraus gewonnene Leim ist weniger schwerlös und weniger bindend, als der aus den Hautabfällen von gr seren Thieren erhaltene *). Mischt man zu einer concent ten Auflösung einer bestimmten Menge Leim ein gleiches wicht Rohrzucker, zerschneidet die erstarrte Masse in Sch ben und trocknet sie, so erhält man den sogenannten Mu leim, der sich schon an der Zunge aufweichen und zu sch lem Leimen von Papier und dergl. brauchen lässt.

Leim ist der gestehende Theil in der Auflösung der Häu So wie er im Handel als sogenannter Tischlerleim vorkomm enthält er eine Menge fremder Substanzen eingeschlossen, wi z. B. die eben angeführten extraktartigen, coagulirtes Eiweis u. s. w., denen er seine gelbe und selbst dunkelbraune Farb verdankt. Diese Materien lassen sich entfernen, wenn man de Leim in Wasser einweicht und dieses öfters erneuert, wora man ihn, wenn das Wasser nicht mehr gefärbt wird, zerdrück und in einem leinenen Sack in die Oberfläche einer grössere

*) Ohne die Richtigkeit dieser Angabe im Allgemeinen bestreiten zu wol len, muss ich doch bemerken, dass Leim aus Knochen durch Kochen un ter hohem Druck bereitet, keineswegs weniger bindend ist, als der gewöhnliche käufliche Leim. Der in der Fabrik von Tenner Comp zu Strehla auf diese Weise in sehr grossem Maassstabe fabricirte Kno chenleim wird im Gegentheil seiner vorzüglichen bindenden Kra wegen sehr gesucht. D. H.

Menge Wassers von + 14° aufhängt, wodurch noch alle rückständigen löslichen Substanzen sich allmählich am Boden des Gefässes ansammeln, und der Leim oben von reinerem Wasser umgeben wird. Wird alsdann der aufgeweichte Leim, ohne Zusatz von Wasser, bis zu + 34° erwärmt, so wird er flüssig; und erhält man die Lösung bei dieser Temperatur, oder noch besser bei ungefähr + 50°, so lässt er sich filtriren, und die farblos durchgehende Lösung lässt nun auf dem Papiere coagulirtes Eiweiss und ungelöste schleimige Theile zurück.

Einen reinen farblosen Leim, der jedoch mehr zur Nahrung als zu technischen Zwecken gebraucht wird, erhält man auch durch Kochen von geraspeltem Hirschhorn, von aufgeweichter Hausenblase, von Kalbsfüssen u. a.

Wie sich der Leim durch das Kochen bilde, ist nicht durch Versuche ausgemittelt. Es ist diess eine, der Verwandlung der Stärke in Gummi und Zucker ähnliche Veränderung, die, gleich jener, durch Mitwirkung verdünnter Säuren beschleunigt wird. Sie geht ohne sichtbare Gasentwickelung vor sich, und gleich gut in verschlossenen und offenen Gefässen. Im lebenden Körper kommt der Leim nicht fertig gebildet vor; die älteren Angaben, dass er im Blute und einigen anderen Flüssigkeiten des Körpers aufgelöst vorkomme, hat man unrichtig gefunden. Dagegen aber können sehr viele und ziemlich ungleiche thierische Gewebe in Leim verwandelt werden; solche sind die Haut, der Knorpel, die Knochen, serösen Häute, das Zellgewebe, die Sehnen und Ligamente, die Hirschgeweihe; und es würde eine grosse Erleichterung sein, mit einem gemeinschaftlichen Namen diese Gewebe bezeichnen zu können, wenn es nämlich auch sicher wäre, dass Alles, was sich durch Kochen in Leim verwandelt, auch ursprünglich einerlei Zusammensetzung hätte. Die ziemlich verschiedenen physischen Eigenschaften dieser Gewebe scheinen diess jedoch nicht zu rechtfertigen, zumal da wir wissen, dass diejenigen Pflanzenstoffe, die durch Kochen mit verdünnten Säuren in Gummi und Zucker verwandelt werden, von mehrfacher Art sind.

In seinem reinen Zustand ist der Leim farblos, durchsi
tig, hart und von ganz ungewöhnlichem Zusammenhang, jed
verschieden nach den verschiedenen Geweben, woraus er
halten wurde. Der Leim aus Knochen und dem Knorpel
Kalbsfüssen besitzt nicht dieselbe leimende Kraft, wie der L
von Rinderhäuten. Er ist geruch- und geschmacklos,
in Wasser und reagirt weder sauer noch alkalisch. Beim E
hitzen erweicht er und verbreitet den eigenthümlichen, s
nannten Leimgeruch. Indem er in halbe Schmelzung ge
krümmt er sich, bläht sich auf, riecht wie verbranntes H
raucht, entzündet sich schwierig und brennt nur ganz k
mit Flamme, worauf eine aufgeschwollene, schwierig ei
äschernde Kohle bleibt; ihre Asche ist phosphorsaurer K
Bei der trockenen Destillation giebt er viel Ammoniak und
Allgemeinen die gewöhnlichen Destillationsprodukte stickst
haltiger Materien.

In kaltem Wasser erweicht er, quillt auf, wird undur
sichtig, und löst sich darin beim gelinden Erwärmen zu e
klaren, farblosen Flüssigkeit auf, die beim Erkalten zu ei
klaren Gallerte, je nach der Concentration der Flüssigkeit
ungleicher Consistenz, gesteht. Nach Bostock's Versu
gesteht noch eine Flüssigkeit, die nur $\frac{1}{100}$ ihres Gew
Leim enthält; enthät sie aber nur $\frac{1}{150}$, so wird sie nur
lertartig, ohne richtig zu gestehen. Inzwischen ist diess
ungleich. Je weniger das Wasser zur Auflösung des Le
erwärmt zu sein braucht, um so weniger fest gesteht er,
diess ist sowohl bei verschiedenen Geweben, als auch bei Le
von demselben Gewebe, aber von ungleich alten Thieren, v
änderlich. Eben so variirt es in Folge der bei der Bereitu
angewandten Sorgfalt; denn wird der Leim öfters umgekoc
oder hat er angefangen sauer zu werden, wie es besond
bei Gewittern leicht geschieht, so verliert er aus einem Ges
hungs-Vermögen.

Durch wiederholtes Erhitzen und Abkühlen verliert er
Eigenschaft zu gelatiniren, und verändert sich auf die un
anzugebende Art. Lässt man gelatinirten Leim bei + 16°
20° eine Zeit lang der freien Luft ausgesetzt, so säuert

ınfangs und bekommt dünnere Consistenz, wird hierauf niakalisch und fault mit grossem Gestank. Zumischung gewissen Menge Essigsäure beugt der Fäulniss vor, ohne indende Kraft des Leims zu zerstören.

In Alkohol ist der Leim nicht in bemerkenswerthem Grad h, und wenn eine etwas concentrirte laue Leimlösung in hol gegossen wird, so gerinnt er zu einer weissen, zusamängenden, elastischen und etwas faserigen Masse, die fest an dem Glase haftet, und in kaltem Wasser, wie trockner , aufweicht, ohne sich aufzulösen. Beim Verdunsten des Alls bleibt auf dem Glase ein geringer durchsichtiger Ueberder in kaltem Wasser leicht löslich und nicht zum Geiren zu bringen ist. Aus gewöhnlichem trocknen Tischim zieht Alkohol, ausser einigen darin löslichen Thieren, auch eine gewisse Menge Fett aus. — Der Leim ist in Aether und in fetten und flüchtigen Oelen unlöslich.

Mit Chlor verbindet er sich mit grosser Begierde. Diese bindung wurde von Thénard entdeckt. Leitet man lorgas in eine laue, etwas concentrirte Lösung von Leim, umkleidet sich jede Blase mit einer weissen, elastischen aterie, die mit auf die Oberfläche der Flüssigkeit folgt, und lem die Blase zerplatzt, eine weisse, zähe, klebrige Masse, nz ähnlich dem mit Alkohol in der Leimlösung bewirkten ederschlag, hinterlässt. Es ist nur wenig Chlor nöthig, den nzen Leimgehalt auszufällen, und sobald ein Ueberschuss zukommt, wird der Niederschlag hellgelb. Die Flüssigkeit l durch Salzsäure sauer und enthält nur wenige thierische erie aufgelöst. Der mit Chlor verbundene Leim ist in ser und Spiritus unlöslich; er reagirt sauer, was nicht Kneten in lauem Wasser weggenommen werden kann, iecht nach Chlor oder vielmehr chlorichter Säure. Auch Geruch lässt sich nicht mit Wasser wegnehmen. Diese bare Verbindung enthält Leim in Vereinigung mit Chlor chlorichter Säure, und, wie aus der Bildung der in der gkeit bleibenden Chlorwasserstoffsäure hervorgeht, in seisammensetzung wahrscheinlich etwas verändert. Löst iese Verbindung in einer Röhre über Quecksilber in

kaustischem Ammoniak auf, so entwickelt [illegible] gelindem Aufbrausen Stickgas, indem sich die [illegible] blasigen, allmählig dünnflüssiger werdenden Schleim [illegible] delt. Die Entwickelung von Stickgas zeigt an, dass [illegible] Chlor oder chlorichte Säure enthält; was von [illegible] schwer zu bestimmen. Verdunstet man die ammoniak[illegible] Lösung bis fast zur Trockne im Wasserbade, vermischt [illegible] Rückstand mit Alkohol, um etwas Chlorammonium [illegible] und trocknet den erhaltenen Niederschlag, der sich völlig [illegible] dem mit Alkohol in der Leimauflösung bewirkten verhält, so bleibt eine durchsichtige, blassgelbliche Masse, die in wenigem kalten Wasser allmählig aufweicht, ohne sich [illegible] zulösen, beim gelinden Erwärmen schmilzt und beim Er[illegible] schwach gelatinirt. In vielem kalten Wasser löst sie gänzlich auf, ohne nachher durch Concentrirung zu gel[illegible] ren, sondern bleibt dabei wie Gummi; allein ihre Auf[illegible] verhält sich zu Reagentien ganz wie unveränderter Leim. In concentrirter Essigsäure gelatinirt der Chlorleim und [illegible] sich auf; von Wasser wird die Lösung getrübt, allein [illegible] Cyaneisenkalium nicht gefällt, zum Beweis, dass durch [illegible] Mitwirkung des Chlors aus dem Leim keine eiweissartige [illegible] terie gebildet worden ist.

Die durch Chlor ausgefällte Leimlösung giebt, nach Sättigen mit kohlensaurem Kali und Abdampfen, ein Gem[illegible] von Chlorkalium mit einer geringen Menge gelblicher, extr[illegible] artiger Materie, wodurch beim Glühen das Salz nach L[illegible] riecht. Es entstehen hierbei in der Masse keine Zeichen [illegible] Verbrennung, die etwa die Bildung von Salpetersäure, durch Einwirkung des Chlors auf den Leim, anzeigen könnten.

Weder Brom noch Jod bilden mit Leim eine dem Chl[illegible] leim analoge Verbindung; nach ihrer Zumischung gelati[illegible] der Leim beim Erkalten wie zuvor.

Von concentrirter Schwefelsäure wird der Leim auf [illegible] ganz merkwürdige Art verändert; es entstehen hierdurch m[illegible] rere interessante Produkte: Leimzucker, Leucin, ein wen[illegible] stickstoffhaltiger Thierstoff u. a., für deren nähere Besch[illegible] bung ich auf die Produkte von der Zersetzung der Thier[illegible]

ie Säuren verweise. — Salpetersäure verwandelt den Leim
Hülfe von Wärme in Aepfelsäure, Oxalsäure, ein talgar-
es Fett und endlich Gerbstoff, und wenn man diese Lösung
zur Trockne verdunstet, so detonirt sie zuletzt. Von con-
trirter Essigsäure wird aufgeweichter Leim durchsichtig und
ht aufgelöst; die Lösung gelatinirt nicht, behält aber die
genschaft, beim Eintrocknen zu leimen. Verdünnte Säuren
hindern nicht das Coaguliren des Leims beim Erkalten.
dünnte kaustische fixe Alkalien und selbst auch concen-
tes Ammoniak benehmen dem Leim nicht seine gelatini-
de Eigenschaft, trüben aber seine Auflösung, indem sie dar-
s phosphorsauren Kalk niederschlagen. Aufgeweichter Leim
t sich allmählig bei gewöhnlicher Lufttemperatur in einer
centrirten Lauge von kaustischem Kali auf, mit Hinterlas-
ng eines weissen Rückstandes, der hauptsächlich phosphor-
urer Kalk ist. Sättigt man die Lösung genau mit Essig-
ure und dampft ab, so gelatinirt sie nicht, und der nach
m Verdunsten zurückbleibende veränderte und mit essigsau-
m Kali verbundene Leim ist in Alkohol löslich. Schwefel-
ure fällt aus dieser Lösung schwefelsaures Kali in Verbin-
ng mit dem veränderten Leim, und löst man diesen Nieder-
hlag in Wasser und lässt freiwillig verdunsten, so krystalli-
rt er bis auf den letzten Tropfen. Die wässrige Lösung des
ims wird stark von Galläpfelinfusion, von Quecksilberchlo-
d und von zwei Drittel schwefelsaurem Eisenoxyd ($\dddot{Fe}\,\dddot{S}^2$)
fällt.

Kalkhydrat verändert die Leimauflösung nicht; mit dem
eim löst sich in der Flüssigkeit viel Kalkerde auf.

Der Leim verbindet sich mit mehreren Salzen. Eine
imauflösung nimmt eine nicht unbeträchtliche Menge frisch
fällten phosphorsauren Kalks auf. Diess ist die Ursache,
rum man von diesem Salz im Leim häufig so viel findet.

Weder eine gewöhnliche Alaunauflösung, noch eine solche,
zuvor mit so viel Alkali versetzt wurde, bis sich ein be-
ndiger Niederschlag ($\dddot{Al}\,\dddot{S}^2$) zu bilden anfing, fällen die
mauflösung, weder kalt noch warm. Aber bei Zusatz von

... der Leim in Verbindung mit basischer schwefelsaurer Thonerde ($\dot{\dot{\dot{A}}}l\ \dot{\dot{\dot{S}}}$) nieder. Der Niederschlag sieht ... Thonerde aus, verräth aber nach dem Auswaschen ... seinen Leimgehalt beim Glühen. — Mit einer ... von Leim und Alaun wird das Papier geleimt, und ... Menge für Wasser undurchdringlicher gemacht; der ... Vorgang dabei ist noch nicht untersucht. Neutrales schwefelsaures Eisenoxyd wird nicht von Leimauflösung gefällt; vermischt man es aber zuvor mit Ammoniak, so dass es eine dunkelrothe Flüssigkeit bildet ($\dot{\dot{\dot{F}}}\ \dot{\dot{\dot{S}}}^2$), so fällt diese ... Leim in Gestalt eines dicken, zähen, hellrothen Coagulum ... und aufgeweichter Leim, den man in eine solche Lösung ... erhärtet und wird roth und durchsichtig. Vermischt man ... neutrale Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd mit Leim und kocht, so schlägt sich eine Verbindung von Leim mit basischem schwefelsauren Eisenoxyd in rothgelben, nicht zusammenbackenden Flocken nieder. Weder neutrales noch basisches essigsaures Bleioxyd fällen eine Leimauflösung. ... cerirt man aufgeweichten Leim in Bleiessig, so wird er mi... weiss und loser als zuvor; in der Wärme schmilzt er zu ... ner milchigten Flüssigkeit und gelatinirt beim Erkalten. ... Vermischen einer Leimauflösung mit der Lösung von Quecksilberchlorid entsteht eine schnell vorübergehende Trübung, was fortfährt, bis eine gewisse Menge des Fällungsmittels ... gemischt ist; setzt man davon dann auf einmal mehr hin... so wird der Leim in Gestalt eines weissen, zusammenhängenden, sehr elastischen Coagulums niedergeschlagen. Ähnliche Niederschläge erhält man mit salpetersaurem Quecksilberoxydul und Oxyd, und mit Chlorzinn. Silber- und Gold-Auflösungen fällen den Leim nicht, aber unter Mitwirkung ... Sonnenlichts wird eine gewisse Menge vom Metall reducirt. Von schwefelsaurem Platinoxyd wird der Leim in braunen zähen Flocken gefällt, die beim Trocknen schwarz werden und sich dann leicht pulvern lassen. Nach Edmund Davy's Angabe, welcher diess für ein sichres Reagens auf Leim hält (wiewohl das Verhalten dieses Salzes zu den mei...

Thierstoffes unbekannt ist), enthält es 0,3611 Platin, 2002 Schwefelsäure und 0,2837 Leim und Wasser; ese Analyse richtig ist, so enthält diese Substanz $\dot{P}t\,\dddot{S}$ ndung mit Leim und Wasser.

ter den organischen Materien kennt man nur eine, sich mit Leim verbindet, diess ist der Gerbstoff, sor natürliche als der künstliche. Der Gerbstoff der Gallebt mit Leim eine so schwerlösliche Verbindung, dass flösung von 1 Th. Leim in 5000 Th. Wassers noch von Galläpfelinfusion gefällt wird. Wird eine concenzum Flüssigbleiben erwärmte Lösung mit Galläpfelinfurmischt, so entsteht ein weisser, käseartiger Nieder-, welcher, wenn überschüssiger Gerbstoff hinzugekomvar, zu einer mehr oder weniger dunklen, zusammenhän-n, elastischen Masse zusammenbackt, die in der Wärme ner horizontalen Schicht auf dem Boden der Flüssigkeit g wird. Diese Verbindung ist sowohl in Wasser als itus unlöslich, welche beide etwas Gerbstoff daraus aufnen können; nach dem Trocknen ist sie hart, spröde, mit endem Bruch und leicht pulverisirbar. In Wasser ert sie und bekommt ihr erstes Ansehen wieder. — Der bstoff scheint sich mit Leim in mehreren bestimmten Veraissen verbinden zu können. Nach H. Davy enthalten Th. der Verbindung von Leim mit Eichengerbstoff 54 Th. n und 46 Th. Gerbstoff, oder auf 100 des ersteren 85,2 letzteren. Schiebel, der fast dasselbe Resultat bekam, auf 100 Leim 88,9 Gerbstoff, giebt an, dass 100 Th. elösten Leims, mit einer in grossem Ueberschuss zugeen Lösung von 1 Th. Eichenrinde-Extract in 9 Th. ser gefällt, 118,5 Th. Gerbstoff aufnehmen. Als er dan eine sehr verdünnte Lösung des Eichenrinde-Extracts Leimauflösung mischte, ohne allen Leim niederzuschlagen, and ein sich schwer abscheidender Niederschlag, der beim iren die Poren des Papiers so verstopfte, dass die übrige sigkeit nur äusserst schwierig hindurch lief. Der erhaltene erschlag enthielt auf 100 Th. Leim 59,25 Th. Gerbstoff. In

diesen Niederschlägen hatte sich also der Leim mit ungleich
Mengen von Gerbstoff verbunden, die sich unter sich wie 1,
$1\frac{1}{2}$ und 2 verhalten. — Nach Bostock's Versuchen nehm
100 Th. Leim nur 66,6 Th. Eichengerbstoff auf. Von an
dern Gerbstoffarten nimmt derselbe andere Quantitäten auf,
jedoch nicht unter 60 Th. Gerbstoff auf 100 Th. Leim, wen
die ausgefällte Flüssigkeit Gerbstoff im Ueberschuss enthie
Der durch Kino mit Leim entstandene Niederschlag wird in d
Luft rosenroth, indem sich ein Theil des mit dem Leim ve
bundenen Gerbstoffs in Absatz verwandelt.

Für Untersuchungen im Gebiete der Thier-Chemie wä
es zuweilen von Wichtigkeit, Gerbstoff und Leim von einand
trennen zu können; allein diess gelingt nicht. Eine verdünn
Lösung sowohl von kaustischem als kohlensaurem Alkali zie
viel Gerbstoff aus und lässt aufgequollene, schleimige, leim
artige Klumpen, die sich mit Hülfe von Wärme wie Leim in
Alkali auflösen. Nach ihrer Abscheidung findet man, das
das Alkali Leim aufgenommen hat, und digerirt man d
Klumpen mit Wasser, so löst dieses ein wenig Leim au
während sich der Rest in die kurz vorher erwähnte, si
schwer abscheidende Verbindung verwandelt. Mischt man
der Lösung in kaustischem Kali Alkohol, so fällt eine Verbi
dung von Kali, Gerbstoff und Leim nieder. Eine zugemisch
Säure schlägt wieder die Verbindung von Leim und Gerbst
nieder. Digerirt man den frisch gefällten gerbstoffhaltig
Leim mit Alaun, den man zur Bildung von $\dddot{Al}\ \dddot{S}^{2}$ mit A
kali versetzt hat, mit Bleizucker, Chlorzinn, schwefelsaure
Eisenoxyd u. a. Metallsalzen, so wird ein Theil des aufg
lösten Salzes in Verbindung mit dem gerbstoffhaltigen Lei
niedergeschlagen, während sich eine kleine Menge Leim i
der Flüssigkeit auflöst, die davon den Geruch annimmt. Di
neue Verbindung ist mit dem Thonerde- und Zinn-Salz weis
mit dem Bleisalz graugrün, und dem Eisensalz schwarz. Sie hat nic
die Elasticität des gerbstoffhaltigen Leims, und ist nach dem Troc
nen hart, spröde und leicht zu pulvern. Die Zinn- und Bleisalz-Ve
bindung brennt, wenn sie an einem Punkt angezündet wi

der weiter, und ohne animalischen Geruch. Säuren beim Digeriren aus diesen Verbindungen die Salze aus sen den gerbstoffhaltigen Leim ungelöst.

e chemische Zusammensetzung des Leims ist von Gay-.c und Thénard untersucht worden. Sie nahmen eim aus Hausenblase; in 100 Th. besteht er nach

	Gefunden.	Atome.	Berechnet
Stickstoff	16,998	2	16,12
Kohlenstoff	47,881	7	48,66
Wasserstoff	7,914	14	7,94
Sauerstoff	27,207	3	27,28

'iewohl das berechnete Resultat ziemlich gut mit dem enen übereinstimmt, so geht doch daraus keineswegs hervor, dass die Zusammensetzung des Leims wirklich so lange nicht zugleich das Atomgewicht des Leims einer Verbindungs - Capacität bekannt ist, und diese e wohl leicht zu finden sein, da der Leim die Eigent hat, mit so vielen Metallsalzen in unlöslichen und benten Verbindungen gefällt zu werden.

Vom Leim macht man mannichfache technische Anwen-g. Die allgemeinste ist zum Zusammenleimen von Holz, er u. dergl. Hierzu nimmt man 1) den aus Häuten und abfällen auf die oben angegebene Art bereiteten *Tischim*, der am besten leimt. Zu diesem Endzweck wird lbe zuerst mit kaltem Wasser aufgeweicht, dieses abge-n, und dann ohne Wasserzusatz geschmolzen und so lange kocht, bis sich dabei eine Haut auf der Oberfläche bil-Soll er gebraucht werden, so wird er bei gelinder Wär-eschmolzen, und die zu leimenden Flächen vor dem Auf-ien erwärmt, damit nicht der Leim durch ihre niedrigere eratur sogleich erstarre. Die Adhäsion wird durch ibenpressen so lange unterstützt, bis die Leimung we-ıs halb trocken geworden ist.

!) *Hausenblase*, die einen ganz farblosen und was-en Leim bildet, wird zu solchen Leimungen ge-t, wo der Leim nicht färben darf. Zu diesem Behuf

wird sie zuerst in Branntwein aufgeweicht und hernach
gekocht und aufgelöst; durch den Branntwein erhält sie
besser als Gallerte, ohne zu verderben. Aber Hausen-
leimt weit schwächer als Tischlerleim, und da sie
theurer ist, so ist sie mit grossem Vortheil durch Tischler-
ersetzen, den man auf die oben angegebene Art mit
Wasser von nicht mehr als + 14° auslaugt.

Der Leim wird ferner zur Befestigung der Wa-
ben in der Malerei, und mit Alaun zum Leimen des P
gebraucht. Ausserdem braucht man ihn als Nahrung
in Form von Geléen, die aus Hirschhorn, Hausenblase,
füssen bereitet werden; er ist ein wesentlicher Besta-
der Fleischbrühe, und in neuerer Zeit hat man ihn bes-
im südlichen Europa, jedoch mit unsicherem Erfolg, als
mittel gegen intermittirende Fieber gebraucht.

Veränderung des Leims durch langes Kochen. Ei-
schwierigeren Aufgaben in der organischen Chemie is-
richtige Kenntniss solcher Veränderungen in organische-
fen, wobei ohneDazwischenkunft eines anderen Reagens, oh-
tretende Gasentwickelung oder Bildung eines Niedersc-
ein in Wasser aufgelöster Stoff allmählig in mehrere,
falls lösliche Materien verwandelt wird, und wobei es
blosser Zufall des Glücks ist, wenn der Chemiker Mitt-
Trennung dieser neugebildeten Stoffe von einander, u-
dem noch unveränderten, auffindet. Hiervon bietet der Lei-
Beispiel dar. Eine klare gelatinirteMasse von Hausenblasen-L-
enthalten in einer luftdicht verschlossenen und bis zu ½
gefüllten Flasche, wurde 6 Tage hindurch jeden Tag
Stunden lang zu ungefähr + 80° erwärmt und jedesmal
der 14 Stunden lang kalt stehen gelassen. Jeden Tag wa-
sie nach dem Gelatiniren weniger fest, färbte sich und ge-
nach dem 6ten Tage gar nicht mehr. Sie war nun k
aber schwach bräunlich. Beim öffnen der Flasche drang
was Luft hinein. Beim Verdunsten hinterliess diese Flüss-
keit eine klare, etwas bräunliche Masse, die sich ohne v-
hergegangene Aufweichung, vollkommen wie Gummi, in k-
tem Wasser auflöste.

L. Gmelin schloss eine Lösung von Hausenblase in eine
eschmolzene Glasröhre ein, und legte diese in einen Destil-
kessel, worin Wasser täglich 8 Stunden lang im Kochen
alten wurde. Nach 8 Wochen wurde die Röhre herausge-
mmen und geöffnet. Die Flüssigkeit war gelb, wie ur-
rünglich, und gelatinirte nicht, selbst nicht nach stärkerer
centration. Nach dem Eintrocknen hinterliess sie eine
lbraune, durchsichtige, feste Masse, die in der Luft er-
ichte und Terpentin-Consistenz annahm. Wasserfreier Al-
hol zog daraus eine braune, zerfliessliche, extraktartige Ma-
ie aus, die nicht mehr bemerkenswerth von Chlor gefällt
rde, aber mit Zinn-, Blei-, Quecksilber- und Platin-Salz
d mit Gerbstoff ungefähr dieselben Reactionen wie Leim
igte. Mit salpetersaurem Quecksilberoxydul wurde die Flüs-
gkeit über dem gebildeten geringen weissen Niederschlag
er Nacht rosenroth. Wässriger Alkohol von 0,833 zog noch
e andere, ebenfalls zerfliessliche und extractartige Materie
, und liess eine dritte zurück, die sich wie Leim verhielt,
dem Unterschied, dass sie nicht mehr gelatinirte und mit
keine zusammenhängende faserige Masse, sondern ein-
Flocken gab und sich über Nacht mit salpetersaurem
Quecksilberoxydul röthete. Was Alkohol von 0,833 auszog,
einem Gemenge der beiden anderen.

VII.

Notizen.

1) Ueber das Einbalsamiren von Leichen.

(Im Auszuge aus Berzelius's Lehrbuch d. Chemie. 4 Bd. 2 Abth.)

Die Einbalsamirung der ägyptischen Mumien giebt uns einen guten Beweis von langer Aufbewahrung thierischer Stoffe, wiewohl in einem etwas veränderten und im getrockneten Zustande. Die Angaben über das Verfahren, welches die Aegypter dabei beobachteten, sind sehr unzuverlässig. Herodot beschreibt zwar dasselbe ausführlich, aber die richtige Bedeutung der Namen der dabei angewandten Substanzen ist uns unbekannt. Was wir z. B. mit Natrum oder Nitrum übersetzt haben, in dessen Auflösung die Leichen einige Monate lang liegen gelassen wurden, kann weder Salpeter, Kochsalz, noch kohlensaures Natron sein, da wir diese in den Mumien nicht finden und ihnen auch die conservirende Kraft abgeht. Wahrscheinlicher ist die Angabe von Plinius d. Ae. dass man die Leichen in Holzsäure legte.

Granville hat eine von ihm untersuchte Mumie beschrieben, in welcher er Wachs und Harz fand. Demzufolge stellte er die Hypothese auf, dass das Einbalsamiren in einer Einträukung mit geschmolzenem Wachs bestanden habe. Wenn aber auch die von ihm untersuchte Mumie wirklich von dieser Art war, so kann diess nicht mit einer Menge Mumien der Fall sein, die von Andern untersucht worden sind. Nach Einigen sollen die Mumien zuerst eingesalzen und darauf in der Sonne oder durch Feuerwärme getrocknet worden sein. Auch hat man zuweilen kleine Krystalle von Kochsalz und schwefelsaurem Natron bei Mumien gefunden.

In die Höhlungen des Körpers wurde, nachdem ihre Eingeweide präparirt worden waren, wohlriechende Harze, gemengt mit andern Ausfüllungsmaterialien, z. B. Thonklumpen und dgl. gelegt. Auch Asphalt will man schon darunter gefunden haben. Die Bänder, womit die Mumien in mehreren Lagen

nden sind, waren ebenfalls in Materien eingetränkt welum Schutz des eingeschlossenen Körpers dienen sollten. rge fand, dass das Wasser daraus schwefelsaures und nsaures Natron, Kochsalz und eine Pflanzensubstanz ausdie er für Gerbestoff hält, da sie von einer Leimauflösung gefällt wurde. Aus dem eingetrockneten Fleische konnte seiner Angabe noch Leim ausgezogen werden. Alkohol festes Fett aus, wahrscheinlich verseiftes Leichenfett. Die schfasern waren gleichwohl in so weit verändert, dass die se nach Auskochung des Leims bei der Destillation kein noniak gab, also ihren Stickstoffgehalt verloren hatte.

Eine neuere Methode, Leichen einzubalsamiren, gründete auf unrichtige Vorstellungen, die man von der ägyptien hatte. Nach Hinwegnahme der Haut wurden die fleiigen Theile zerschnitten, mit Harzen, Lösungen von natürlen Balsamen und flüchtigen Oelen eingerieben und nach er langwierigen und nicht zweckmässigen Arbeit wurde die t wieder aufgelegt und zusammengenäht. Die Eingeweide gte man in eine zugelöthete Kiste von Blei zu legen und Höhlungen mit Pflanzenstoffen, die flüchtige Oele enthal, auszufüllen.

. Bei Gelegenheit von Fällen, wo man sich in ähnlicher sicht an mich wandte, und ehe ich noch mit den ausgezeichneten Resultaten von der Injection der Holzsäure in die ndern bekannt war, schlug ich einen andern, weniger men und sicherer zum Ziele führenden Weg ein. Ich die Höhlungen des toden Körpers öffnen, und an den ten und auf den Rücken zwischen den Muskeln Einschnitte d Oeffnungen machen; darauf wurde er in eine hölzerne dewanne gelegt und mit einiger Unterlage unterstützt um cht unmittelbar auf dem Boden zu liegen, und nun mit eingeist von 0,75 Alkoholgehalt übergossen, in dem Queckerchlorid (Aetzsublimat) aufgelöst war. Die Menge des blimats betrug anfangs nur wenig, nachher wurde sie verrt indem man ihm im feingeriebenen Zustand täglich zu bis zwei Pfund zusetzte, in dem Maasse als man fand, s er sich aus dem Alkohol niederschlug. Nach drei Wo-

chen oder einen Monat wenn alles Wasser von der Alkohollösung des Chlorids verdrängt ist, nimmt man den Körper heraus, näht die Einschnitte zu, und kann nun die Leiche einkleiden, da sie jetzt ohne zu faulen trocknet und die Haut sehr lange ihre natürliche Farbe behält, was wohl in solchen Fällen von Wichtigkeit und bei Anwendung von Holzsäure nicht der Fall ist. Die übrigbleibende Sublimatauflösung ist eine höchst gefährliche Flüssigkeit. Man kann sie nicht destilliren und wohin sie gegossen wird kann sie Unglück veranlassen. Das beste Mittel solches zu verhüten ist, das Quecksilbersalz durch kaustisches Kali, durch Kupfer oder Zink zu zersetzen, worauf man nach den Umständen die spirituöse Flüssigkeit wegwerfen oder umdestilliren kann.

Die vollkommenste Art der Einbalsamirung würde ohne Zweifel sein: die Pulsadern des Cadavers mit Holzsäure zu injiciren und die Haut und vielleicht auch die Eingeweide der Höhlungen durch ein mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid in Weingeist gemachtes Bad zu conserviren.

2) *Bleichen der Seide.*

Zum Bleichen des Seidenbastes um die verschiedenen Nüanzen der helleren Farben zu den sogenannten demi cuits schön herzustellen, bedient man sich in der Regel der verdünnten Salpetersäure von ohngefähr 6° B. die man vor dem Hineinbringen der Seide erwärmt. Der gelbe Bast wird dadurch ziemlich entfärbt und dann der Schwefelung unterworfen. Bedingung zum Gelingen ist, keine zu hohe Temperatur anzuwenden. Die Chlorbleiche anzuwenden gelang bisher nicht. In Frankreich soll man zwar ein Gemisch von Salpeter- und Salzsäure anwenden, aber das Verfahren dabei wird geheim gehalten.

Um mittelst Chlor den Bast zu bleichen bedient sich Hr. Fabrikant K r e s s l e r *) in Berlin der Javellischen Lauge. Er bereitet sich zu diesem Zwecke ein kaltes saures Bad aus mit Wasser verdünnter Schwefelsäure von 6° B., giesst in dasselbe unter beständigem Rühren so viel verdünnte Bleich-

*) Schweigg. Seid. Neues Jahrb. d. Ch. u Phys. Bd. IV. Heft 5 u. 6.

lauge (eau de Javelle) als das Bad Chlorgas aufnimmt und lässt die Seide dann durch dasselbe gehen. Augenblicklich nimmt man die Wirkungen des Chlors wahr, und in sehr kurzer Zeit ist die Seide gebleicht.

Hat man sehr grosse Quantitäten Bast zu bleichen, und beobachtet man eine schwächere Wirkung des Bades, so setzt man von Neuem die nöthige Menge von Bleichlauge hinzu, wobei man aber darauf achtet, dass immer ein Ueberschuss von Schwefelsäure im Bade vorhanden, welche man ebenfalls nach und nach ersetzt. Nach Beendigung der Arbeit wird das Bad zugedeckt und kann beim nächsten Bleichen wiederum mit angewandt werden.

Die Seide wird gleich nach der Chlorbleiche sorgfältig im Flusse gespült und sogleich geschwefelt.

Die Schwefelung geschieht auf folgende Weise. Man bereitet sich ein wie vorher angegebenes schwefelsaures Bad und giesst in solches unter stetem Umrühren eine verdünnte Auflösung von schwefelsaurem Kali bis die sämmtliche Flüssigkeit mit dem Gase gesättigt ist. Die oben gespülte Seide wird nass hineingebracht und nimmt in kurzer Zeit eine reine milchweisse Farbe an.

3) *Bleichen der Badeschwämme.*

Den grössten Theil der gebleichten Badeschwämme liefert uns das Ausland zu sehr hohen Preisen. Nach Kressler *) gelingt dasselbe auf folgende Weise sehr schön.

Man wählt die weissesten reinsten Schwämme aus, und lässt namentlich die eisenfleckigen zurück. Sie werden von allen Steinen befreit, erst in kaltem Wasser eingeweicht, dann in heissem öfters gebrüht und bei Wiederholung des Brühens etwas kohlensaures Natron zugesetzt. Mit dem Brühen wird so lange fortgefahren, bis die Flüssigkeit klar abläuft, worauf man die Lauge erst im Flusse dann in einem schwach mit Schwefelsäure versetzten Wasser auswäscht.

Nun bereitet man sich folgende zwei Bäder.

*) Schweigg. Seid. Neues Jahrb. Bd. 4. p. 372.

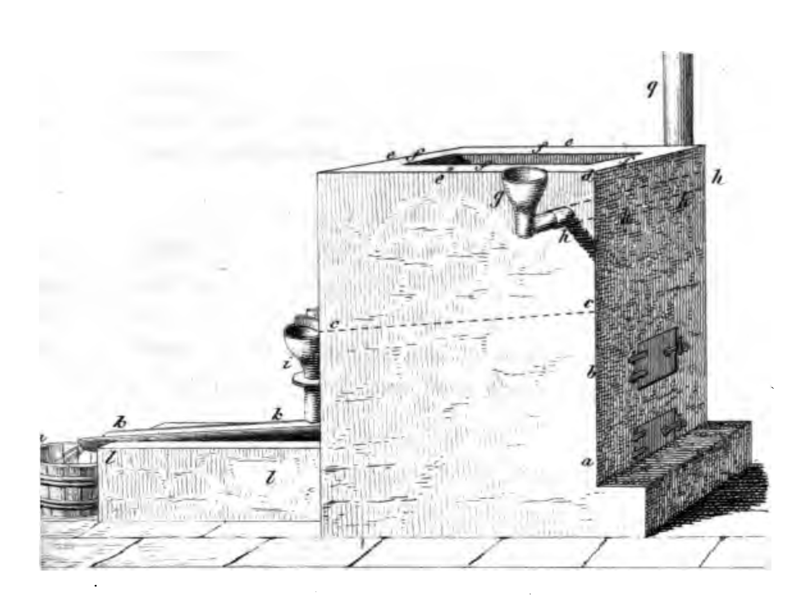
1) Man füllt eine hölzerne Wanne zur Hälfte mit kaltem Wasser an, versetzt dasselbe mit Schwefelsäure, bis es 4° B. zeigt, und giesst unter fortwährendem Umrühren nach und nach so viel Bleichlauge (eau de Javelle) hinein, als die Flüssigkeit sich entwickelndes Gas aufnehmen kann, ohne jedoch die Schwefelsäure zu sättigen. Die Schwämme werden in diesem Bade eine halbe Stunde tüchtig durchgenommen, im Flusse gespült und ihnen wiederum ein schwaches schwefelsaures Bad gegeben.

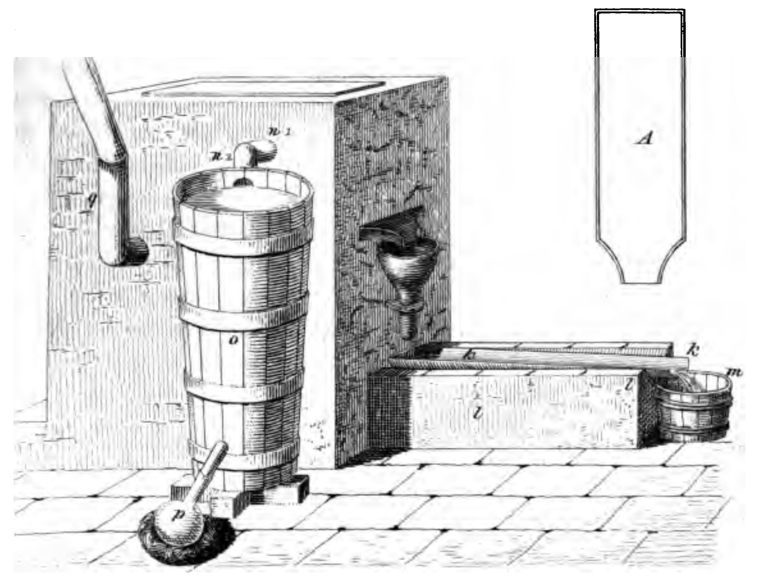
2) Eine ähnliche Wanne wird zur Hälfte mit Wasser angefüllt, zu 4° B. mit Schwefelsäure gesäuert, und unter denselben Bedingungen, wie beim vorigen Bade schwefligsaure Kalilauge zugesetzt. Die Schwämme werden eine Zeitlang darin durchgenommen und zuletzt im Flusse durchaus reingespült, ausgedrückt und getrocknet, worauf sie gebleicht erscheinen.

4) *Weingeist und Terpentinöl als Leuchtmaterial.*

Herr Jennings in der City of new York liess sich ein Patent ertheilen auf die Anwendung eines angeblich neuen Brennmaterials, welches sich statt des Oeles in Lampen brennen lässt. Es besteht aus einem Gemisch von Terpentinöl mit Alkohol. Die Vorschrift lautet: *gleiche* oder *ungleiche* Theile von beiden zusammen zu schütteln, wobei der Alkohol etwa $\frac{1}{8}$ Terpentinöl aufnimmt und dann abgezogen werden kann, worauf das Brennmaterial fertig ist. In einer Argand'schen Lampe soll es mit heller, dichter und glänzender Flamme brennen, und die Flamme lässt sich ohne zu rauchen bedeutend grösser machen, als eine Oelflamme. Das Brennmaterial kommt nicht höher zu stehen, als Wallrath, was freilich hoch genug ist, weshalb es schwerlich Eingang finden dürfte. Auch brennt es keineswegs mit eben so leuchtender Flamme als gutes Oel. Der Patentträger braucht Dochte von Draht und findet sie sehr gut.

Tab. I.





VIII.

eber das Schiesspulver und ihm ähnliche Zusammensetzungen.

Vom Dr Moritz Meyer.

Obwohl das Schiesspulver vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und Streitigkeiten gewesen, obwohl die Praxis ziemlich den höchsten erreichbaren Grad der llkommenheit in seiner Bereitung und der Verstärkung seir Wirksamkeit errungen hat, so scheint es doch noch imr, nach den mannichfachen Erklärungen von dem bei seiner rbrennung vorgehenden Processe, nach dem selbst in neuer Zeit wiederholt ausgesprochenen Wunsche, dass man den hwefel daraus hinweglassen oder ihn doch vermindern möe, bei den sehr verschiedenen Ansichten über den Rückand des Pulvers, als ob dieser Gegenstand uns immer noch nicht nz klar vor Augen stehe. Die militairischen Schriften können eist den eigentlich chemischen Stanc : nicht recht scharf fassen, und der nichtmilitairische Tecnniker kennt die Ereinungen, welche sich bei der Anwendung des Schiesspulrs im Grossen zeigen, nicht hinreichend. Es sei daher ein rsuch erlaubt, was über diesen Gegenstand aus dem einen d andern Bereich zur Aufklärung dienen kann, kurz zusamnzustellen, um darauf eine bestimmtere Erkenntniss desseln zu begründen.

Von den in der Zeit der Erfindung des Pulvers bekannten Subnzen konnte, wenn es, wie hier, darauf ankam durch Vernnung plötzlich eine grosse und stark erhitzte Menge Gas erzeugen, nur der Salpeter der Sauerstofflieferude, und zu sem wieder nur die Kohle der verbrennende Stoff sein. ine andere Substanz als der Salpeter vermochte so viel ierstoff und ihn so leicht abzugeben, um einen gewöhnlin Verbrennungsprocess zu einer solchen Höhe zu steigern,

und kein andrer Körper als die Kohle war so leicht verl lich, und hatte eine solche Neigung bei diesem Procee flüchtige Gase zu entwickeln. Schwefel dagegen zersetz Salpeter erst bei sehr hoher Temperatur, auch da nur sam und giebt wenig Gas. Wir verstehen daher sehr wie man darauf kam, Salpeter und Kohle zu mengen; was ab ersten Erfinder veranlassen konnte, diesem Gemenge, w so merkwürdige, gar nicht mit andern vergleichbare Er nungen gab, wo also eine Analogie nicht stattfand, Schwefel zuzusetzen ist nicht zu begreifen. Ein Versucl peter mit Schwefel allein gemengt zu entzünden, hätte ihn diese Beimengung einnehmen müssen, da die Verbrennung sel Zusatz von etwas Kohle höchst langsam vor sich geht; und de ist diese Beimengung die einzig richtige die wir noch hei sitzen, und bleibt unbedingt nothwendig, wenn wir die mögliche Kraft des Schiesspulvers erreichen wollen, wir uns allerdings erst in neuerer Zeit bei genaueren ' chen überzeugen konnten. Auch hier, wie so oft in de werben, hat eine glückliche Hand der tiefern, erst spät geltend machenden Reflektion vorgegriffen. Eben so lich war die Wahl der Stampfmühle aus den vielfachen damals üblichen Mahlvorrichtungen, denn nur bei einer d verdichtenden Zermalmung und Mengung, wird es, wie ma erst später bemerkte, wo man ein locker gemengtes durch Einen grossen Druck verdichten wollte, möglich Korn die gehörige Dichtigkeit für den Transport u Aufbewahrung zu geben.

Die Detonation des Schiesspulvers ist durchaus anders, als die auf eine unmessbare Zeit zusammenged Verbrennung von Kohle, wozu der Salpeter den Sauersto giebt Der Grad der Schnelligkeit dieser Verbrennun das Produkt an Temperatur und Gas sind, vorausgesetz die mechanische Vertheilung und Mengung der Subs nicht blos gleichförmig, sondern auch bis zum höchsten getrieben worden, abhängig von dem Mischungsverhäl des Pulvers.

Betrachten wir nun die möglichen Veränderungen im Mischungsverhältnisse näher, so wird die Wichtigkeit des Schwefels bald einleuchten, und das einzig richtige Mischungsverhältniss, wird unläugbar hervortreten. Ein Atom Salpeter giebt bekanntlich 1 Atom Salpetersäure, und dieses 5 Atome Sauerstoff. — Setzen wir nun so viel Kohle zu, dass diese 5 Atome Sauerstoff sich in Kohlenoxydgas verwandeln, so erhalten wir die grösstmögliche Menge Gas, die hier zu gewinnen ist, aber dabei eine nur wenig erhöhte Temperatur. Geben wir dagegen nur so viel Kohle zu als zur Bildung von Kohlensäure gehört, so bekommen wir zwar bedeutend weniger Gas, aber diess durch eine viel höhere Temperatur um so weit stärker ausgedehnt, als das Kohlenoxyd, dass es trotz der geringen Menge, doch ein grösseres Volumen einnimmt. Alle Versuche zeigen auch, dass die Treibkraft des Pulvers im letzteren Falle überlegen ist, dass man also auf alle Weise die Bildung von Kohlenoxydgas zu verhindern, die des kohlensauren Gases dagegen zu befördern habe, und es wird daher die höchste Wirkung einer Quantität Salpeter erreicht sein, wenn wir ihre ganze Sauerstoffmenge frei machen und in freie Kohlensäure verwandeln können.

Bei der Zersetzung des Salpeters bleibt 1 Atom kaustisches Kali zurück, dass wenn Kohlensäure sich erzeugt, 1 Atom davon zurückhält; mithin die Gasmenge beträchtlich verringert; überdiess vermag Kohle den Salpeter nicht völlig zu zerlegen, indem sie ihm nur die Säure entziehn kann, nicht das Kali reduciren. Will man daher durch eine Mischung von Salpeter und Kohle kohlensaures Gas erzeugen, so darf man auf 1 Atom Salpeter nur 2½ Atom Kohle zugeben, die 2½ Atom kohlensaures Gas geben, wovon noch Abzug des obigen im Rückstand bleibenden Atom Kohlensäure nach 1½ Atom neben dem Atom Stickstoff das treibende Gas bilden werden. [D]ess ist überaus wenig, die Zersetzung geht dabei nur sehr [la]ngsam vor sich, es wird daher sehr viel Wärme verloren [un]d die Ausdehnung der Gase sehr vermindert. Es fehlt mit[hin] ein Mittel das Kali zu reduciren seinen Sauerstoff noch [mi]t zur Verbrennung der Kohle zu bringen, und es unfähig

zu machen, einen Theil des gebildeten Kohlenstoffes Gases absorbiren. Wir finden dieses Mittel nun im Schwefel. ... man nämlich dem obigen Gemenge noch 1 Atom Schwefel so stellt sich der ganze Process anders. Vermöge der gr... Verwandtschaft des Schwefels zum Kalium, wird der S... theils die Zersetzung des Salpeters bedeutend erleichtert, ... her die Verbrennung sehr beschleinigt, theils giebt dieser 6 statt vorhin nur 5 Atome Sauerstoff in die Verbrenn... weil das Kali durch den Schwefel reducirt wird; man ... daher jetzt 3 Atome Kohle statt der früheren 2½, durch ... Salpeter in Kohlensäure verwandeln, und das zurückblei... Schwefelkalium vermindert, nicht wie das kaustische Kali ... Gasmenge durch seine Sättigung mit Kohlensäure. Man ... hält daher jetzt aus 1 Atom Salpeter 3 Atom freie K... säure, und 1 Atom Stickstoffgas, die aus einem sch... schnelleren Verbrennungsprocess hervorgehen, daher auch ... eine erhöhtere Temperatur ausgedehnt werden. Wir ... hieraus, dass der Schwefel durchaus nicht aus dem P... weggelassen werden kann, dass er aber nicht, wie in ... Lehrbüchern angegeben wird, das Feuer verbreite, über... haupt durch seine *Entzündlichkeit* wirkt, sondern, ... grade, wenn er vollkommen seinem Zwecke entsprechen ... *unverbrannt* bleiben müsse. In dem Maasse als er ... verbrennt bringt er für das Pulver doppelten Nachtheil, ... er einmal einen Theil freien Sauerstoff der Kohle ent... und im Rückstand bleibende Schwefelsäure bildet, und ... indem ein entsprechender Theil Kali nicht reducirt wird, ... mithin seinen Sauerstoff nicht für die vollkommne Verbren... der Kohle frei macht. — Es ist daher leicht einzusehn, ... der Schwefel mit Vortheil durch keine jetzt bekannte Sub... zu ersetzen sein dürfte. Ein Pulver ohne Schwefel muss la... mer verbrennen, geringere Wurfweiten, dagegen viel ... stand geben, und wird ausserdem schwer aufzubewahre... zu transportiren sein.

Wir sehen aus Obigem, dass das von der Theo... das einzig richtige angegebene Mischungsverhältniss d... vers ein Atom Salpeter, ein Atom Schwefel und drei

Merkwürdig genug stimmt diess mit dem in den
Versuchen als das beste erkannten überein, denn be-
wir das theoretische Verhältniss auf 100 Theile, so
74,9 Salpeter, 13,3 Kohle und 11,8 Schwefel, was
u mit dem von Albertus Graecus angegebenen
s von 6 : 1 : 1 und dem 1696 in Essonne als das
robten von 75 : 12,5 : 12,5 stimmt. Aber auch alle
uesten Zeit ermittelten Verhältnisse treffen damit fast
sammen. Um diess näher darzuthun, wollen wir alle
ien und bekannten Sätze in eine Tabelle ordnen, und
sie übersichtlicher zu machen *in der Art*, dass das
s auf die Einheit von 100 Salpeter berechnet ist,
alpeter eliminiren zu können, und nur mit 2 Zahlen
u haben, und *in der Reihenfolge* in welcher die
s Zusatzes der beiden andern Bestandtheile zu 100
rächst.

Auf 100 *Theile Salpeter.*

lverart.	Theile Kohle.	Theile Schwefel.	Summa von Kohle und Schwefel.
Lissa (ehe-mt),	15,0	10,0	25,0
Jagd	15,0	10,0	25,0
Pistolen	14,3	10,9	25,3
	15,6	9,8	25,4
riegs,	17,3	10,7	28,0
Jagd,	16,4	11,7	28,1
Harvey,	16,3	11,8	28,1
Wilks,	17,4	10,9	28,3
yale.	17,5	12,5	30,0
Pirsch.	16,6	13,9	30,5
Kriegs.	16,5	14,1	30,6
versham.	18,8	11,8	30,6
	24,75	6,25	31,6
bbey.	18,75	12,5	31,25
	19,7	11,6	31,3
	19,0	12,3	31,3
	15,7	15,7	31,4
	18,4	13,1	31,5

Pulverart	Theile Kohle	Theile Schwefel	Summe von Kohle und Schwefel
Basel.	18,4	13,3	31,7
Oestreich. Scheiben.	17,5	15,0	32,5
Sächs. Haken.	21,6	10,9	32,5
Preuss. Kriegs.	17,8	15,3	33,1
Amerikanisch. Kriegs.	16,6	16,6	33,2
Würtemb. Kanonen.	16,0	17,2	33,2
Französ. Kriegs.	16,6	16,6	33,2
Schwedisch dito.	12,0	21,3	33,3
Würtemb. Flinten.	14,3	19,8	34,8
Grossh. Hess. Kanonen-	14,4	20,4	34,8
Rundes Champy	21,6	13,5	35,1
Grossh. Hess. Flinten	14,5	21,2	35,7
Kurf. Hess. Kriegs.	18,2	18,2	36,4
Haarburg.	19,4	19,4	36,8
Hannöver. Kriegs.	15,2	25,3	40,5
Russisch. Kanonen.	25,0	16,6	41,6
Holländisch Kanonen.	22,9	20,0	42,9
Oestr. dito.	23,6	22,2	45,8
Russisch. Minen.	25,0	25,0	50,0
Handels.	29,0	23,9	52,9
Französ. Minen.	23,0	30,8	53,8
Oestreich. dito.	31,0	29,2	60,2
Franz. rund Minen.	29,0	32,4	60,4
Chinesisch.	37,4	25,2	62,6

Das theoretische Verhältniss giebt auf 100 Salpeter, 15,8 Schwefel und 17,7 Kohle also 33,5. Beachten wir daher das Minen-Berg- und Handelspulver nicht, wo theils Ersparniss, theils die Absicht ein langsamer verbrennendes, in der Feuchtigkeit sich besser conservirendes Pulver zu haben, den Schwefelzusatz vermehren liess, und lassen wir nun auch die neuen Sorten Jagdpulver unberücksichtigt, wo man den Salpetergehalt vermehrt, in der Meinung, dadurch den Schwefel unschädlicher für die Waffen zu machen — so finden wir, dass alle Verhältnisse aller Länder, wovon jedes aus andern von einander unabhängigen Versuchsreihen hervorgegangen ist, auf das theoretische zurückführen. Die kleinen Abweichun-

zu werden veranlasst, durch die verschiedene Kohle, die verschiedene Bereitung, Körnergrösse und Form u. s. w. des zum Versuch gebrauchten Fabrikats. — Es heisst also ferner die Natur des Pulvers verkennen, wenn man den Schwefel für ein blosses mechanisches Bindemittel hält, und durch Gummi ersetzen zu können glaubt.

Bei einer absolut vollkommenen Verbrennung des richtig zusammengesetzten Schiesspulvers würde als treibendes Gas sich bilden, 3 Atom reine Kohlensäure, und 1 Atom Stickstoff, als Rückstand würde bleiben, 1 Atom reines Schwefelkalium. ([illegible] Procent). Die wirkliche Verbrennung, selbst des besten Pulvers, steht aber weit entfernt von einer vollkommenen. Theils sind die Substanzen nicht in so hohem Grade gekleint und gemengt als es die Theorie voraus setzt, theils enthält die Kohle Asche, und das Pulver mehr oder weniger Feuchtigkeit. Im Allgemeinen kömmt in der Praxis die Verbrennung der vollkommenen um so näher, je grösser die entzündete Pulvermenge ist, daher stellen sich auch feinere Unterschiede der Pulversorten nur bei kleinen Ladungen heraus. Untersuchen wir nun die Veränderungen, welche durch mangelhaftere Verbrennung entstehen, so finden wir, dass der Schwefel dann der ungleichen Mengung wegen, da er an vielen Stellen in grösserer Menge im Verhältniss zur Kohle liegt als er sollte, theilweise auf Kosten der Salpetersäure verbrennt, und schwefelsaures Kali bildet, während an andern Stellen wo er fehlt, kohlensaures Kali entsteht; es wird also der Salpeter nicht vollständig zerlegt. Der Schwefel nimmt einen Theil des entwickelten Sauerstoffs fort, die Kohle hat daher eine nicht hinreichende Menge davon um sich völlig in Kohlensäure umzuwandeln, ja ist die Verbrennung noch unvollständiger, so bleibt ein Theil derselben ganz unverbrannt. Im Gasgemenge fehlt daher eine grosse Menge Kohlensäure aus, es tritt dafür Kohlenoxydgas ein bei dessen Entstehung wenige Wärme frei wird; ein Theil der gebildeten Kohlensäure bleibt im Rückstande, der nun statt reines Schwefelkalium zu sein, in dem Grade mehr schwefelsaures und kohlensaures Kali nebst Kohle enthält als die Verbrennung unvollkommen war. Die Gasmenge ist

Pulverart	Theile Kohle	S
Basel.	18,4	
Oestreich. Scheiben.	17,5	
Sächs. Haken.	21,6	
Preuss. Kriegs.	17,8	
Amerikanisch Kriegs.	16,6	
Würtemb. Kanonen.	16,0	
Französ. Kriegs.	16,6	
Schwedisch dito.	12	
Würtemb. Flinten.	1[illegible]	
Grossh. Hess. Kanonen-	[illegible]	
Rundes Champy	[illegible]	
Grossh. Hess. Flinten	[illegible]	
Kurf. Hess. Kriegs.	[illegible]	
Haarburg.	[illegible]	
Hannöver. Kriegs.	[illegible]	
Russisch. Kanonen.	[illegible]	
Holländisch Kanone	[illegible]	
Oestr. dito.	[illegible]	
Russisch. Minen.	[illegible]	
Handels.	[illegible]	
Französ. Mine	[illegible]	
Oestreich. dit	[illegible]	
Franz. rund	[illegible]	
Chinesisch.	[illegible]	

[illegible] ...ch b...
[illegible] ...r nicht, w...
[illegible] ...rn von der G...
[illegible] der Trockenheit
[illegible] ...us den oben entwick...
[illegible] ...a werfen überdiess verh...

D[illegible] ...ütz; schweres Geschoss, eng...
Schw[illegible] ...raus geworfene Menge. — Fe...
das [illegible] Rückstand allerdings mehr z...
nis [illegible] Rückstand von gutem Pulver z...
F[illegible] Tagen, und bei schlechtem Pulve...
...ch an den feuchtesten.

Es ist oft geforscht worden, nach ...
...ver, wir lassen hier die Frage unerört...

*) Man gab früher an, dass das Geschüt... Schiessen entwickelnde Säuren, leide. A... Säuren, und die materia peccans ist sich... Schwefelkaliums, desshalb wird auch ... weitem weniger chemisch angegriffen.

daher kleiner und weniger heiss, der Rückstand grösser und weniger zerfliesslich. Da die Detonation weniger heftig wird, in dem Grade als die Verbrennung unvollkommen ist, so muss auch von diesem an sich schon grösseren Rückstande eine verhältnissmässig noch geringere Menge herausgeworfen werden, das Geschütz füllt sich daher immer leichter mit einer harten unzerfliesslichen Kruste. Daher kömmt es, dass das Pulver mit Schwefel mehr Rauch giebt, als das ohne denselben, weil es vermöge der heftigeren Detonation mehr von der an sich übrigens geringeren Rückstandmenge heraus wirft. Die Kruste hat ihre grossen Uebelstände, dabei aber doch den Vortheil, dass sie das Bronzegeschütz weniger chemisch angreift, indem in dem Maasse als das Schwefelkalium vorwaltet, sich Schwefelkupfer bildet *) was sich mit dem Rückstande auswischt, während schwefelsaures und kohlensaures Kali keinen schädlichen Einfluss üben. — Die pyrophorische Eigenschaft des Rückstandes steigt mit der Zunahme der Beimengungen zum Schwefelkalium bis zu einer gewissen nicht scharf zu ziehenden Grenze, und nimmt bei grösserer Beimengung wieder ab. — Die Art des überhaupt sich bildenden Rückstandes so wie seine Menge hängt daher nicht, wie man wohl glaubt, von der Witterung ab, sondern von der Güte der Arbeit bei der Pulverbereitung, und der Trockenheit des Pulvers; grössere Ladungen geben aus den oben entwickelten Gründen weniger als kleine, und werfen überdiess verhältnissmässig mehr aus dem Geschütz; schweres Geschoss, enger Spielraum vermindert die heraus geworfene Menge. — Feuchte Witterung macht gleichen Rückstand allerdings mehr zerfliesslich als trockne, allein Rückstand von gutem Pulver zerfliesst auch an trocknen Tagen, und bei schlechtem Pulver bildet sich eine Kruste auch an den feuchtesten.

Es ist oft geforscht worden, nach einem stärkeren Pulver, wir lassen hier die Frage unerörtert, ob dess überhaupt

*) Man gab früher an, dass das Geschützmetall durch die sich beim Schiessen entwickelnde Säuren, leide. Allein es bilden sich keine Säuren, und die materia peccans ist sicher, nur der Schwefel des Schwefelkaliums, desshalb wird auch eisernes Geschütz bei weitem weniger chemisch angegriffen.

einen wesentlichen Nutzen für den Krieg haben könne. — Man hat es am gewöhnlichsten durch eine Veränderung des Mischungsverhältnisses zu erreichen gesucht, es ist jedoch unmöglich, eine angemessnere zu finden. Darauf glaubte man im chlorsauren Kali ein Mittel zu besitzen. Das chlorsaure Kali giebt aber weniger Sauerstoff ab, als der Salpeter, nur giebt es ihn leichter her, die Verbrennung wird daher schneller, die Gasmenge aber geringer als beim Schiesspulver. Man machte dabei den Fehler nach der Analogie des Schiesspulvers Schwefel hinzuzusetzen, der hier, wo das Chlor seine Rolle, nämlich Zersetzung des Kalis spielt, ganz unnöthig, ja hinderlich ist, wenn man ihn nicht als blosses Bindemittel betrachtet. — Die Gefahr der Bereitung hat von fernern Versuchen trotz der günstigen Erfolge abgehalten, aber wir können schon vom Standpunkte der Wissenschaft aus sagen, dass hier für den Ernstgebrauch, selbst abgesehn von aller Gefahr, wenig zu hoffen gewesen wäre.

Die Wirkung des Pulvers scheint nämlich von zwei getrennten Momenten abhängig zu sein, die sich in ihren Aeusserungen ganz verschieden aussprechen. Einmal kömmt es nämlich auf die *Menge* des entwickelten Gases und seine Spannung (Raum), und dann zweitens auf die *Dauer*, welche diese Entwicklung bedarf (Zeit) an. — Viel und hochgespanntes Gas in langer Dauer entwickelt giebt eine gute, drückende, treibende Kraft (Raketen); verkürzt sich die Zeit, so wird bei gleichbleibendem Gase die treibende Kraft stärker, aber die stossende zertrümmernde wächst in höherm Maasse, als diese. Je mehr diese Verkürzung zunimmt, desto mehr steigt zwar die drückende und stossende Kraft, aber die letztere in schnellern Progressionen; nimmt die Gasmenge allmählig, aber die Zeitverkürzung in schnellen Sprüngen ab, so fängt die treibende Kraft an abzunehmen, und die stossende steigt in sehr grossem Maasse, und wenn man es so weit treibt, dass die letztere ein Maximum erreicht, so wird die erstere Null. Eine gewisse Gasmenge als Minimum, und eine gewisse Dauer der Entwicklung als Maximum dürfte daher als nothwendig für die treibende Kraft erachtet werden; wollen

wir sie erhöhn ohne bedeutende Vermehrung der stossenden, so müssen wir die Gasmenge mehren und die Zeit unverändert lassen, oder sie noch verhältnissmässig verlängern. Nur auf diese Weise könnte man ein Schiesspulver erhalten, das die Kugel weiter und stärker triebe, und dabei keinen grössern Nachtheil für das Rohr und das Schiessen brächte als das jetzige, mit Ausnahme vielleicht, dass der Rücklauf des Geschützes grösser würde. Zu einer solchen Verbesserung ist aber unter den gegebenen Umständen keine Hoffnung. Wir kennen keine Substanz die wir in dieser Beziehung mit Vortheil an die Stelle der drei setzen könnten, und kein Verhältniss unter ihnen das mehr Gas gäbe. Bei unserm Pulver ist daher eine Verstärkung nur durch Verkürzung der Verbrennung möglich. Wir können diese leicht erzeugen, durch innige Kleinung und Mengung der Substanzen, Lockerheit des Korns Kleinheit desselben, Trockenhalten u. s. w. In dem Maasse als Pulver schlechter gearbeitet oder feuchter ist, giebt es weniger Gas und brennt langsamer, treibt also weniger die Kugel und schadet weniger dem Geschütz; die beste Bearbeitung aber giebt eine gute Treibkraft, dagegen schon eine zu stark stossende zertrümmernde. Die Verbesserung unsers Pulvers kann daher für die Haltbarkeit unsrer Geschützmetalls besonders des Gusseisens schon zu gefährlich werden, und es ist hier um so weniger ein günstiger Erfolg zu hoffen, als diese durch Verkürzung der Verbrennung erzeugbare Verstärkung sich nicht einmal wesentlich in der Wurfweite wirksam zeigt, also eine Verminderung der Ladung nicht herbeiführen kann, und so auf keine Weise Ersatz für die frühere Zerstörung der Geschütze leistet. Beim Pulver mit chlorsaurem Kali wird die Zeit der Verbrennung verkürzt durch die leichtere Zersetzbarkeit dieses Salzes als des Salpeters, aber die Gasmenge wird kleiner; wenn also auch die Wurfweite, besonders bei kleinen Ladungen vergrössert wird, so muss das Geschütz doch stärker leiden. Knallpräparate, welche höchst wenig Gas, aber die kürzeste Entwickelung geben, sprengen daher das Geschütz, und treiben die Kugel gar nicht. Eine wesentliche Verbesserung wäre daher nur zu erwarten, wenn

man eine Substanz fände die mehr Gas gäbe als der Salpeter, z. B. wenn wir ein Mittel fänden Sauerstoff oder nur Salpetersäure als festen Körper darzustellen, und so das hinderliche Kalium des Salpeters zu vermeiden.

Das Schiesspulver ist nach Obigem diejenige Verbindung worin die mindeste Menge Kohle den Salpeter mit Hülfe des Schwefels vollständig zerlegt, und den sämmtlich freiwerdenden Sauerstoff in Kohlensäure ohne allen Ueberschuss irgend einer Substanz umwandelt. Eine analoge Verbindung giebt es nun auch zwischen denselben Substanzen, wo der Schwefel mit Hülfe der Kohle den Salpeter eben so vollständig zerlegt. Diese Verbindung ist noch wenig beachtet, obwohl sie dem Leuchtsatz der Feuerwerkerei, dieser unbewusst, zum Grunde liegt, in ihren Eigenthümlichkeiten dort aber durch die unrichtigen Verhältnisszahlen fast untergeht.

Schwefel zerlegt den Salpeter viel schwerer als Kohle. Der Salpeter muss geschmolzen und fast rothglühend sein, wenn ihm der Schwefel Sauersfoff entziehn soll. Setzen wir voraus, er sei bis zu dieser Temperatur erhoben, so verbrennt der Schwefel auf Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure, das Kali bleibt unzerlegt, und nimmt die sich bildende Schwefelsäure in den Rückstand auf. Da 1 Atom Salpeter, 1 Atom Kali hat, so wird diess 1 Atom Schwefelsäure, also 1 Atom Schwefel mit 3 Atom Sauerstoff bedürfen. Zersetzt man also 1 Atom Salpeter durch 1 Atom Schwefel, so bildet sich 1 Atom schwefelsaures Kali als Rückstand, und es entweichen von den 5 Atomen Sauerstoff der Salpetersäure noch 2 als freies Gas, nebst 1 Atom Stickstoff. Die frei bleibenden 2 Atome Sauerstoff reichen eben aus, um noch 1 Atom freien Schwefel in *schweflige* Säure umzuwandeln. Es bildet sich daher, da sich bei jeder Verbrennung von Schwefel mit Salpeter etwas Schwefel, ehe er noch zur Verbrennung gekommen, in der freien Sauerstoffatmosphäre verflüchtigt und in dieser verbrennt, zugleich Schwefelsäure die zurückbleibt, und schweflige die frei entweicht. Zur völligen Absorption des Sauerstoffs von 1 Atom Salpeter gehören mithin 2 Atome Schwefel, wovon eins mit 3 Sauerstoff-Atomen Schwefelsäure,

eine mit 2 Sauerstoff-Atomen schweflige Säure bildet, [illegible] letztere mit 1 Atom Stickstoff hier das Gasvolumen [illegible] Bei dieser Verbrennung entsteht Licht, weil Schwefel [illegible] Sauerstoffgase verbrannt, ein Process der hier wirklich [illegible] geht, mit das hellste Licht erzeugt, was wir darstellen [illegible] Es wird im vorliegenden Falle, wo der Sauerstoff an K[illegible] gebunden war, noch dadurch verstärkt, dass in der Flamme [illegible] Strohm von glühendem fein vertheiltem schwefelsaurem K[illegible] mechanisch mit aufgerissen wird. Der beste Beweis, [illegible] auch hier diese theoretisch festgestellte Zusammensetzung [illegible] der Praxis bewährt wird, zeigt sich darin, dass diess Gemeng[illegible] unter übrigens gleichen Umständen, gegen alle andere Mi[illegible] ungen das stärkste Licht giebt. Diess Verhältniss stellt [illegible] in 100 Theilen.

Salpeter	75,9	oder nahe 3 : 1.
Schwefel	24,1	
	100	

sie geben	Gas (schwefligsaures)	23,9
	— Stickstoff	10,5
	Rückstand (schwefelsaures Kali)	85,6
		100

Es bildet sich also wenig Gas, und auch diess wird [illegible] durch eine geringe Temperatur ausgedehnt, zumal da [illegible] Verbrennungsprocess sehr langsam fortschreitet. Die Ang[illegible] Thenard's in seinem Handbuche der Chemie, dass man es versucht habe, aus Schwefel und Salpeter allein Pulver zu machen, beruht daher wohl kaum auf einem Faktum, zumal da alle Gemenge von Schwefel und Salpeter, selbst die mit viel überschüssigem Schwefel, nur höchst schwierig zu entzünden sind.

Wir sagten oben, dass der Salpeter um vom Schwefel allein zerlegt zu werden, bis nahe zum Rothglühen erhitzt sein müsse, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man Salpeter in einem Tiegel schmilzt und Schwefelstückchen aufwirft. Um nun Sätze aus Schwefel und Salpeter brennbar zu machen, muss man ihnen eine brennbare Substanz zusetzen; diess ist entweder überschüssiger Schwefel oder

Schwefelmetalle u. s. w. Sie verbrennen erst für sich
was Salpeter, entwickeln dadurch Hitze, schmelzen den
n und machen ihn so zersetzbar für den Schwefel. In
wöhnlichen Leuchtsätzen steigt die Schwefelmenge auf
0 Procent, der überschüssige heitzt den Salpeter lang-
nd kaum hinreichend, die Verbrennung bleibt daher we-
ftig und giebt wenig Licht, was immer parallel geht
m richtigen Verhältniss von Sauerstoff zu Schwefel und
von abhängigen Vehemenz der Verbrennung. Beden-
esser ist es, das reine theoretische Verhältniss zwischen
iden Substanzen festzuhalten, und Kohle, oder da diese
Zerlegung von Salpeter das Verhältniss stören würde,
enes Schiesspulver (Mehlpulver) zuzusetzen, was hier
ls mechanisches Heitzmittel dient. In dem Maasse als
s vermehrt, wird die Verbrennung heftiger, aber für
eleuchtung weniger brauchbar, weil das rothe Licht der
nnenden Kohle die Leuchtkraft des weissen Schwefel-
; vermindert. Zu den Leuchtsätzen bedient man sich oft
Schwefelarseniks und Schwefelantimons als Heitzmittel.
ndianische und bengalische Feuer, beide gleichberühmt
ihre Lichtstärke, enthalten das erstere Schwefelarsenik,
etztere Schwefelantimon. Ihr Licht überstrahlt weit das
in den Artillerieen gebräuchliche Sätze, und ich glaubte
, dass das in die Flamme mit aufgerissene Metalloxyd
ohen Glanz derselben bewirke; allein wenige Versuche
engten mich, dass wenn man das theoretische Verhält-
zwischen Schwefel und Salpeter wählt, auch ein blosser
z von Mehlpulver eine gleich starke Flamme giebt; nicht
die Schwefelmetalle sind wirksam in den beiden obenge-
en Mischungen, sondern das richtige Verhältniss zwi-
Salpeter und Schwefel, das hier von der Praxis in bei-
n so verschiedenen Zeiten uns aus der Ferne zugekomm-
Mischungen, merkwürdiger Weise wieder richtig heraus-
ffen ist. Beide enthalten nämlich, wenn man den Salpe-
bzieht, der zur Verbrennung des Heitzmittels, des Schwe-
talls gehört, auf 1 Theil Schwefel, 3 Theile Salpeter,

was dem oben entwickelten Verhältniss von 2 Atomen Sch
auf 1 Atom Salpeter genau entspricht.

In dieser Verbindung geschieht also auch, abgesehn
dem zugesetzten Heitzmittel, die Zersetzung des Salpe
wie beim Schiesspulver durch die geringste Menge der
setzenden Substanz (hier des Schwefels wie dort der Kol
und bei beiden bleibt kein Stoff überschüssig.

Die Feuerwerkerei bedarf zum Treiben, zum Zü
u. s. w. Sätze die in den bestehenden Artillerieen auf
verschiedenartigste zusammengesetzt sind. Hier hat die T
rie noch nicht hineingeleuchtet, und selbst die Praxis hat
noch kaum die Mühe genommen, sorgfältigere Vergleiche
zustellen. Man hat theils die Bestandtheile des Pulvers in
dern Verhältnissen als im Schiesspulver gemengt, beson
den Salpetergehalt vermindert, theils hat man Harze, Oele
andre mehr oder weniger fremde Stoffe beigegeben.

Alle Wirkungen die von diesen Sätzen gefordert we
sind theils gleichmässiges Brennen, theils möglichst st
eine kurze Zeit, vielleicht 2 Minuten, dauernde Gasentw
lung, theils endlich während einer gegebenen Zeit die En
dung von Holz; zu diesen Erfordernissen gesellt sich noc
durch viele Verhältnisse gebotne Bedingung, dass die
menge, welche für eine bestimmte Leistung nöthig ist,
lichst wenig Raum einnehmen müsse.

Alle diese Wirkungen finden im Schiesspulver ihr M
mum, denn diess brennt am schnellsten und regelmässig
unter allen möglichen Verbindungen der Substanzen die
irgend in der Praxis bieten, es giebt die grösstmögliche M
Gas und die höchste erreichbare Temperatur, aber diess
auch nur eben, wenn es genau in den obengenannten
hältnissen zusammengesetzt ist; jede Verminderung von
peter, jeder kohlenhaltige Zusatz stört nothwendig die R
tigkeit der Verbrennung, auch bleibt es schwer die Subs
zen im Kleinen so innig zu mengen, als es die Pulverm
vermag. Alle obigen Sätze die willkührlich herausgegr

..nd, leisten daher bei weitem weniger bei gleichem Volumen ..als ein langsam brennendes Schiesspulver.

Wie bereitet man diess aber? Es giebt mehrere Metho..den, einmal mechanische und dann chemische. Zur mechani..schen bietet sich die Verdichtung des Mehlpulvers, welche ..r die meisten Fälle ausreichen würde. Ausserdem schlagen ..wir vor, das innige Mengen des Mehlpulvers mit unbrennbaren ..pulverförmigen Körpern als Gips, Knochenasche; die Partikeln ..des Pulvers werden dadurch getrennt, die Mittheilung verlang..samt und das Brennen verlängert. — Reicht die durch diese ..beiden mechanischen Mittel erzeugte Verlangsamung nicht ..aus, so ergiebt sich aus dem Obigen noch ein *chemisches.*

Wir sahen nämlich, dass die theoretische Verbindung ..von Schwefel und Salpeter, die wir *Leuchtsatz* nennen wol..len, vorausgesetzt, dass sie erhitzt wird, ganz für sich, ..wie das Schiesspulver abgeschlossen, aber langsamer ver..brennt. Diesen Satz können wir daher ohne Schaden unter ..das Schiesspulver mengen, ohne eine andere Wirkung als ..ein langsames Brennen hervorzubringen; die Produkte müssen ..dieselben bleiben, denn es entsteht durchaus keine gegenseiti..ge Störung. Mengen wir nun 10, 20, 30 u. s. w. Procent ..Leuchtsatz mit 90, 80, 70 u. s. w. Procent Mehlpulver, und ..addiren wir die gleichnamigen Substanzen in der Rechnung ..zusammen, so ergiebt sich noch ein für den Pyrotechniker ..nicht uninteressantes Gesetz.

Es geben nämlich:

				Salpeter	Schwefel	Kohle
90 p.C.	Schiesspulver mit	10	p.C. Leuchtsatz	75,0	13,9	11,1
80 —	—	20	— —	75,0	14,2	10,8
70 —	—	30	— —	75,6	14,9	10,1
60 —	—	40	— —	75,0	16,6	8,4
50 —	—	50	— —	75,0	18,0	7,0
40 —	—	60	— —	75,0	19,2	5,8
30 —	—	70	— —	75,6	20,4	4,6
20 —	—	80	— —	75,6	21,6	3,3
10 —	—	90	— —	75,0	22,8	2,2

Es zeigt sich daher, dass eine Verlangsamung Schiesspulvers durch eine Veränderung seines Mischung hältnisses nur dann ohne dessen Verbrennungsproces stören statt haben kann, wenn die 75 Procent Salpeter eine Atom) vollkommen unvermindert bleibt, und der S fel gegen das gewöhnliche Schiesspulververhältniss unter g zeitigem Vermindern der Kohle, so vermehrt wird, das Summa immer 25 Procent giebt. Dann verbrennen aber diese 3 Bestandtheile als ein Ganzes, sondern als 2 in Processe verschiedene Mischungen die sich nur einande mittlere arithemetische Brennzeit aufdringen.

IX.

Beiträge zur chemischen Kenntniss der Getreidearten.

Auf Veranlassung der im zwölften Bande p. 1 dieses Journals vom Hrn. Geheimen Rath Dr. Hermbstädt mitgetheilten Versuche und Beobachtungen über die Zergliederung vegetabilischer organischer Erzeugnisse überhaupt, und der Getreidearten insbesondere u. s. w., sind von Hrn. Dr. Fuss zu Berlin, einige bereits vor mehreren Jahren, bei Gelegenheit einer Reihe im Laboratorium des Königl. Gewerbe-Instituts zu Berlin angestellter Analysen gemachte Erfahrungen und Ergebnisse bekannt gemacht worden *), welche durch Anreihen an jene umfassende Arbeit in der That von grossem Interesse erscheinen, wesshalb wir dieselben hier mittheilen.

„Mit Recht sagt Herr Geh. Rath Hermbstädt von der chemischen Zerlegung der Getreidearten, dass sie eine nicht wenig mühsame, langwierige und umständliche Arbeit sei. Die (wenigstens bis jetzt noch nicht zu vermeidende) Unsicherheit der Methoden bei Ausscheidung der einzelnen Bestandtheile, verbunden mit der beständigen Besorgniss während dem Aussüssen der bereits ausgeschiedenen Substanzen, dass entweder diese, oder die in der abfliessenden Flüssigkeit noch aufgelöst befindlichen, (durch eintretende Fäulniss) leiden möchten, so wie die häufigen Wägungen während des Austrocknens der ausgeschiedenen Bestandtheile, verlangen in der That viel Geduld und Ausdauer. Bei Befolgung folgender Rathschläge kann indess die Anzahl der Geduldproben um ein Bedeutendes verringert werden. Vor allen Dingen hüte man sich dergleichen Arbeiten im Sommer vorzunehmen, sonst ist (die Erfahrung spricht aus mir) Zeit und Mühe ohne Rettung verloren. Nächst diesem eigne man sich eine gewisse Gewandtheit, während der Arbeit schnell zu verfahren, ohne doch

*) Schweigg - Seid. Neues Jahrb. Bd. IV. 324.

dabei in Flüchigkeit zu verfallen, an. Man säume also nicht, sondern betreibe die Arbeit rasch hintereinander fort. Besonders sorge man endlich dafür, dass die ausgeschiedenen Substanzen so schnell wie möglich austrocknen. Diess geschieht am besten in einem gut eingerichteten Trockenofen, in dem man aber, während sich ausgeschiedene Substanzen zum Austrocknen darin befinden, die Temperatur auf 30° R. zu erhalten suchen muss. In Ermangelung eines Trockenofens kann man folgende Einrichtung, deren sich Herr Hofrath Stromeyer zum Trocknen aller Niederschläge bedient, recht gut anwenden. Man legt die zu trocknende Substanz in eine porcellanene Untertasse, deckt eine zweite umgekehrt darauf, und setzt diess auf eine über einem kleinen Windofen liegende warme gusseiserne Platte. Um aber bei etwaniger zu starker Erhitzung der gusseisernen Platte keine Zerstörung der vegetabilischen Substanz befürchten zu dürfen, setzte ich die Untertasse nicht auf die gusseiserne Platte selbst, sondern legte zwischen die Tasse und die Platte ein dünnes Holzbretchen. Auch kann man sich zum Austrocknen der ausgeschiedenen Substanzen ganz gut der Röhre eines Stubenofens bedienen. Die zu trocknende Substanz wird, so wie vorhin, zwischen zwei Untertassen gelegt. Auch hier ist es, der Sicherheit halber, sehr gut, zwischen die Platte der Ofenröhre und die Tasse ein dünnes Holzbretchen zu legen.

Die von mir analysirte Getreideart ist, wie bereits oben erwähnt, *Weizen*, wovon mir eine Menge Sorten zu Gebote standen, deren Art ihrer Cultivirung u. s. w. mir aber unbekannt sind, was indess bei der hier zu gebenden Mittheilung nichts schadet, da dieselbe nur eine rein chemische, keinesweges eine agronomische sein soll.

Der Gang der Analyse, den ich bei diesen Weizen-Analysen befolgte, ist derselbe, den Hermbstädt in dem erwähnten Aufsatze S. 9 angiebt, indem ich einen frühern Aufsatz von Hermbstädt in den Verhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften, welcher der Hauptsache nach mit dem oben erwähnten übereinstimmt, dabei zum Grunde legte. Nur in wenigen Punkten bin ich etwas von den Me-

[illegible]en Hermbstädt's abgewichen, und werde diese gerin[illegible]en Abweichungen, der sicherern Vergleichung der Resultate [illegible]lber, getreu angeben.

Von drei Weizensorten stellte ich vollständige Analysen [illegible] *); nur bestimmte ich nicht, was Hermbstädt bei sei[illegible] Analysen mit unglaublicher Mühe sogar wirklich bestimm[illegible], die Menge des Getreideöls. Bei diesen Analysen wurde [illegible] aber bald die Unsicherheit der quantitativen Bestimmung [illegible]anischer Substanzen klar; und ich beschloss daher, um mich [illegible] überzeugen, wie weit sich bei der quantitativen Bestimmung [illegible]anischer Substanzen wohl auf Genauigkeit rechnen lässt [illegible] Gelegenheit zu benützen, und eine Reihe vergleichender [illegible]wichtsbestimmungen vorzunehmen. Ich that diess mit der [illegible]ürlichen Feuchtigkeit und der Hülsensubstanz der Weizen[illegible]ner, wobei ich die äusserste Sorgfalt anwandte, und werde mit [illegible]ster Gewissenhaftigkeit am Schlusse die Resultate mittheilen.

[illegible]) Verfahren bei der chemischen Zerlegung des Weizens.

1) *Bestimmung der Feuchtigkeit.*

[illegible]ine abgewogene Menge Weizenkörner wurden in einem [illegible]anschälchen im Trockenofen so lange bei einer Tem[illegible]atur von 30° R. ausgetrocknet, bis keine Gewichtsabnah[illegible] mehr Statt fand. Hierzu nahm ich ungefähr 200 Gran [illegible]ner.

2) *Bestimmung der Hülsensubstanz.*

Eine andere genau gewogene Menge Weizenkörner wur[illegible] kalt mit destillirtem Wasser übergossen, und so lange [illegible]rinnen gelassen, bis sie so weit erweicht waren, dass sie [illegible]h durch einen schwachen Druck aufdrücken liessen, wozu [illegible] einiger Tage Zeit bedurfte. Nachdem das Wasser vor[illegible]htig von den erweichten Körnern abgegossen war, wurden [illegible] auf ein kleines, sehr sauber gearbeitetes, mit feinen Lö_

*) Bei den im Laboratorium des Königl. Gewerb-Instituts an[illegible]estellten Weizenanalysen kam es nur darauf an, Feuchtigkeit, [illegible]lsensubstanz, Stärkemehl und Kleber zu bestimmen. F.

chern versehenes, halbkugelförmiges Siebchen *) gebracht, und mit einem kleinen Pistille zerquetscht, während dem, durch von Zeit zu Zeit zugesetztes Wasser, das aus den Hülsen herausgedrückte Stärkemehl u. s. w. abgespült wurde. Die zurückbleibenden Hülsen, denen immer noch ein Antheil Stärkemehl u. s. w. anhängt, wurden von dem Siebchen genommen, und in einem Glase mit frischem Wasser übergossen. Damit blieben sie so lange stehen, bis das Wasser milchigt wurde. Alsdann wurden die Hülsen wieder auf das Siebchen gebracht und, unter fortwährendem Uebergiessen mit frischem Wasser, mit dem kleinen Pistille gut ausgedrückt. Die nun auf dem Siebchen zurückbleibenden Hülsen wurden, um die letzten Antheile Stärkemehl u. s. w. davon zu entfernen, zum zweitenmale mit frischem Wasser übergossen und auf die eben angeführte Art behandelt. Mitunter war es sogar nöthig sie zum drittenmale dieser Behandlung zu unterwerfen. Dieses Uebergiessen mit Wasser, Ausdrücken und Abspülen muss überhaupt so oft geschehen, bis das auf die Hülsen gegossene Wasser vollkommen klar abläuft. Die so erhaltene reine Hülsensubstanz wurde, um den Wägungen des Filtrums, wobei stets ein mehr oder minder bemerkbarer Fehler entsteht, zu entgehen, in einem kleinen Porcellanschälchen, mit einem zweiten zugedeckt, auf die oben angeführte Art bei 30° R. so lange ausgetrocknet, bis zwei aufeinander folgende Wägungen übereinstimmten. (Die Wägungen der Hülsensubstanz machte ich, um das häufige Tariren der Porcellanschälchen zu vermeiden, in einem kleinen Platintiegel, dessen Tara ein für allemal bekannt war. Es versteht sich natürlich von selbst, dass man beim Ausschütten der Hülsen aus dem Schälchen in den Platintiegel, und umgekehrt, die grösste Sorgfalt beobachten muss, damit dabei nichts verloren gehe). Hierzu nahm ich gewöhnlich gegen 100 Gran Körner.

3) *Bestimmung des Klebers.*

Eine dritte gewogene Menge Weizenkörner wurden mit einer kleinen Handmühle grob gemahlen, darauf in diesem ge-

*) Nach Art der, die man an die Tüllen der Theekannen hängt. F.

mahlenen Zustände wiederum, und zwar ganz genau, gewogen. Beim Mahlen der Körner entsteht ein nur sehr geringer Verlust, daher die Differenz beider Wägungen auch stets nur sehr geringe war. Die zweite Wägung muss als die, welche die wirklich in Arbeit genommene Menge Weizenkörner angiebt, angenommen und in die Berechnungen gezogen werden.

Diese gemahlenen Weizenkörner wurden nun in ein kleines, in die Mündung eines grossen Becherglases gesetztes, sauber gearbeitetes feines Haarsiebchen gebracht, mit wenig Wasser befeuchtet, und in diesem Zustande so lange gelassen bis das Ganze gehörig aufgequollen war, und eine teigige Masse bildete. Dazu waren in der Regel nur einige Stunden nöthig. Darauf wurde diese teigige Masse auf dem Siebchen mit Wasser, welches, besonders anfänglich, in kleinen Portionen zugesetzt wurde, mittelst eines kleinen Pistills ausgeknetet, wobei immer darauf gesehen wurde, dass das auf dem Siebchen zurückbleibende eine zusammenhängende Masse blieb. Durch in dieser Art fortgesetztes Auskneten, wurde endlich ein weiches elastisches Kügelchen, aus Kleber (*Triticin*) und Hülsensubstanz bestehend, erhalten, welches dann noch so lange mit Wasser ausgeknetet wurde, bis das davon abfliessende Wasser vollkommen klar blieb. Die mit dem Wasser durch das Siebchen hindurchgegangenen Bestandtheile sind: Stärkemehl, Eiweissstoff, Schleimzucker, Gummi und saure phosphorsaure Salze *). Nun wurde das erhaltene Gemenge von Kleber und Hülsensubstanz in einem tarirten kleinen Porcellanschälchen so lange bei 30° R. getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr Statt fand. Von dem erhaltenen Gewichte wurde das, für die bei dieser Operation in Arbeit genommenen Menge Weizenkörner entsprechende, aus 2 bekannte

*) Ausser diesen Bestandtheilen enthielt die vom Kleber und der Hülsensubstanz abgelaufene Flüssigkeit noch den, den Hülsen eigenthümlichen, Extractivstoff, welchen ich, der geringen Menge halber, ganz vernachlässigte. Freilich sind die von mir aus dieser Flüssigkeit ausgeschiedenen Substanzen (Eiweissstoff, Schleimzucker und Gummi) dann mehr oder minder mit dieser extractiven Materie verunreinigt. Hermbstädt entfernte diese extractive Materie vor dem Auskneten der Körner durch Uebergiessen mit Wasser, ohne sie jedoch quantitativ zu bestimmen.

Gewicht der Hülsensubstanz abgezogen. Der Rest ist das Gewicht des Klebers.

Diese Methode, welche ziemlich zuverlässige Resultate giebt, ist jedoch nicht immer ausführbar. Es kamen mir nämlich einige Weizenarten *) vor, welche im gemahlnen Zustande mit Wasser übergossen zwar aufquollen, bei denen es aber nicht möglich war, beim Auskneten mit Wasser die ganze Menge des Klebers auf dem Siebchen zusammen zu behalten; stets ging bei diesem ein grosser Theil des Klebers, mit dem Stärkemehle gemengt, durch das Siebchen hindurch. In einem solchen Fall änderte ich das Verfahren dahin ab, dass ich das Auskneten der gemahlenen Körner in einem feinen Muslinläppchen, welches nebst dem zum Zubinden bestimmten Bindfaden vorher bei 30° R. ausgetrocknet und gewogen worden war, vornahm. Das nach dem Auskneten in dem zugebundenen Muslinläppchen zurückbleibende Gemenge von Kleber und Hülsen blieb in dem Läppchen, und wurde mit diesem bei 30° R. ausgetrocknet und gewogen. Von dem erhaltenen Gewichte wird das des Muslinläppchens und Bindfadens und das der Hülsensubstanz abgezogen. Nach dieser Methode sind die Resultate weit weniger sicher, als nach der vorhergehenden; weil sich bei dem zweimaligen Wägen des Muslinläppchens und Bindfadens gar zu leicht Fehler einschleichen können.

4) *Bestimmung des Stärkemehls* **).

Aus der beim Ausscheiden des Klebers durch das Haarsiebchen hindurchgegangenen Flüssigkeit setzte sich sehr bald das Stärkemehl ab ***), welches nachdem der grösste Theil

*) Ich hatte auch Gelegenheit es an einer schlechten Sorte Hafer zu beobachten. F.

**) Von hier an bin ich ganz dem Verfahren Hermbstädt's gefolgt. F.

***) Diess geschieht um so schneller und vollständiger, je mehr man darauf sieht, das Stärkemehl in seinem ihm eigenthümlichen krystallinisch-körnigen Zustande zu erhalten. Ueberhaupt wird dann das Ansammeln auf dem Filtrum und das Aussüssen sehr erleichtert.

der darüber stehenden Flüssigkeit abgegossen war, mehrere Male mit frischem destillirten Wasser übergossen, sodann auf einem ausgetrockneten und gewogenen Filtrum gesammelt, in diesem erst an der Luft, nachher bei 30° R. ausgetrocknet, und alsdann mit diesem gewogen wurde.

5) *Bestimmung des Eiweissstoffs.*

Die von dem Stärkemehl abgegossene, schwach milchig aussehende Flüssigkeit, wurde nun in einem Glaskolben zum Kochen gebracht, wobei sich der Eiweissstoff in zarten Flocken ausschied. Er wurde auf einem gewogenen Filtrum gesammelt, ausgesüsst, und mit dem Filtrum bei 30° R. getrocknet und gewogen.

6) *Bestimmung des Schleimzuckers.*

Nachdem auf die eben angeführte Art aus der vom Stärkemehl abgegossenen Flüssigkeit der Eiweissstoff ausgeschieden worden war, wurde dieselbe vorsichtig zur Trockene abgedampft. Die erhaltene trockene Masse wurde mit starkem Weingeist gekocht, wodurch der Schleimzucker aufgelöst wurde, das Gummi und die sauren phosphorsauren Salze aber ungelöst blieben. Nachdem der Rückstand mehrere Male mit Weingeist ausgesüsst worden war, wurde die gesammte weingeistige Flüssigkeit in einem gewogenen kleinen Porcellanschälchen vorsichtig bis zur Trockene abgedampft und der so erhaltene Schleimzucker alsdann gewogen.

7) *Bestimmung des Gummi.*

Der nach dem Kochen mit Weingeist bleibende Rückstand wurde mehrere Male hintereinander mit geringen Mengen warmen destillirten Wassers übergossen; die dadurch erhaltene wässerige Auflösung des Gummi alsdann von den unaufgelöst zurückbleibenden sauren phosphorsauren Salzen abfiltrirt, in einem gewogenen kleinen Porcellanschälchen vorsichtig zur Trocke-

Man erreicht diess sehr leicht dadurch, dass man die gemahlenen Körner nicht lange in dem aufgequollenen Zustande lässt. F.

ne abgedampft, und der erhaltene Rückstand (das Gummi) gewogen.

8) *Bestimmung der sauren phosphorsauren Salze.*

Das Filtrum auf dem bei 7. die sauren, phosphorsauren Salze angesammelt wurden, war vorher bei 30° R. ausgetrocknet und gewogen. Die sauren phosphorsauren Salze wurden nun vorsichtig ausgesüsst, und darauf mit dem Filter bei 30° R. getrocknet und gewogen. Die Basen dieser Salze waren, wie sie auch Hermbstädt angiebt, Kalkerde und Bittererde, nur fand ich dabei noch eine Spur Thonerde.

Als dritte Portion, worin der Kleber, das Stärkemehl, der Eiweissstoff u. s. w., bestimmt wurden, nahm ich immer ungefähr 500 Gran Körner.

II) Ergebnisse der chemischen Zerlegung des Weizens.

Nach der eben beschriebenen Art analysirte ich drei in Nordamerika cultivirte Sorten Weizen. Ueber die dabei erhaltenen und in folgender Tabelle aufgeführten Resultate habe ich indess freimüthig zu bemerken, dass mir dieselben selbst nicht durchaus genügen, ja dass sogar einzelne Zahlen, da die bei einer solchen Analyse obwaltenden Umstände jede Art von Genauigkeit zu sehr erschweren, sehr unzuverlässig sind.

	No. 1.	*No.* 2.	*No.* 3.
Feuchtigkeit	9,38	8,45	9,70
Hülsensubstanz	8,30	6,65	6,99
Kleber	15,04	19,56	15,51
Stärkemehl	56,03	56,67	58,90
Eiweissstoff	0,15	0,88	0,30
Schleimzucker	0,60	0,60	0,68
Gummi	0,41	0,48	0,40
Saure phosphors. Salze	0,08	0,06	0,06
Verlust	10,01	6,65	7,46
	100,00	100,00	100,00

III) Ergebnisse der mit der natürlichen Feuchtigkeit und der Hülsensubstanz der Weizenkörner vorgenommenen vergleichenden Gewichtsbestimmungen.

Die Absicht, die ich, als diese Arbeit von mir unternommen wurde, vor Augen hatte, war, wie ich auch oben bereits bemerkt habe, zu untersuchen, wie weit wohl die bei den angestellten Weizenanalysen erhaltenen Resultate zuverlässig seien. Ich verfuhr daher hierbei mit der allergrössten Genauigkeit und Sorgfalt, und kann die erhaltenen Resultate mit voller Ueberzeugung für zuverlässig erklären. Um das in Arbeit befindliche Material mit grösserer Leichtigkeit übersehen zu können, folgte ich der, bei der Analyse unorganischer Substanzen stets mit vielem Nutzen angewandten Regel, mit möglichst geringen Mengen zu operiren, und wandte daher bei diesen Versuchen immer nur ungefähr 30 bis 50 Gran Körner an. Das Trocknen geschah in kleinen, mit feinem weissen Fliesspapier und sauberen Glasplatten bedeckten Porcellanschälchen, in einem kleinen Trockenofen mit grösster Vorsicht, wobei immer die zur Vergleichung bestimmten Substanzen gleichzeitig in den Trockenofen gebracht wurden, nebeneinander stehen blieben, und gleichzeitig auch wieder aus den Trockenofen herausgenommen wurden. In den Fällen wo ich drei Gewichtsbestimmungen gemacht habe, wurde der dritte Versuch allein angestellt. Die Wägungen wurden in einem kleinen neuen Platintiegel, dessen Tara ganz genau ermittelt war, gemacht. Als letzte Wägung wurde stets die angenommen, welche, nachdem die zu trocknende Substanz wiederum eine bestimmte Zeit lang im Trockenofen gestanden hatte, mit der vorhergehenden ganz genau übereinstimmte.

No.	Bestimmung der Feuchtigkeit in 100 Theilen.		Bestimmung der Hülsensubstanz in 100 Theilen.		
	1ster Versuch.	2ter Versuch.	1ster Versuch.	2ter Versuch.	3ter Versuch.
1.	14,21	14,41	5,189	4,063	4,887
2.	13,30	13,31	5,084	7,721	6,054
3.	14,85	14,88	5,114	4,657	4,809
4.	14,21	14,14	5,579	5,047	—
5.	13,68	13,32	5,400	6,387	5,978
6.	16,06	16,39	5,570	4,800	5,246
7.	15,65	15,40	6,081	4,595	—
8.	15,63	15,30	4,845	6,202	—
9.	14,48	14,29	4,615	5,008	—
10.	14,30	14,46	5,485	5,984	—
11.	13,44	13,65	6,343	7,889	—
12.	15,06	15,71	6,882	7,827	—
13.	15,69	15,34	4,992	4,824	—

X.

Ueber ein Instrument zur Bestimmung des Säuregehalts im Essig.

Von **Fr. Jul. Otto.**

Als ich vor einem Jahre anstatt der bis dahin in den Fabriken des Herrn **Nathusius** zu Althaldensleben üblichen Methode den Essig zu bereiten die Schnellessigfabrikation einzuführen unternahm, und in dieser Beziehung Versuche anstellte, wurde mir der Mangel einer sicheren und schnell auszuführenden Methode, den Säuregehalt des Essigs zu bestimmen, äusserst fühlbar. Wie bekannt, kann das specifische Gewicht des Essigs nicht dazu benutzt werden, weil derselbe selten oder nie reine verdünnte Essigsäure ist, sondern stets fremde, gewöhnlich schleimige Beimischungen enthält, so wie auch andere Stoffe welche in den verschiedenen Arten von Essig als unterscheidende Bestandtheile enthalten sind. Auch gestattet der Umstand, dass eine stärkere Essigsäure und eine verdünnte nur sehr geringe Abweichungen im specifischen Gewicht zeigen, ja die stärkste nicht einmal die grösste Eigenschwere besitzt *) nicht, die Stärke des Essigs nach dem specifischen Gewicht zu bestimmen.

So zeigt z. B. eine dem gemeinen Essige an Säuregehalt gleiche Essigsäure ein specifisches Gewicht von 1,0085, und eine 13mal stärkere Säure nur ein specifisches Gewicht von 1,072. Hier findet also nur die unbedeutende Differenz von 0,0635 statt. Vergleicht man damit eine verdünnte Schwefelsäure welche mit dem Essig gleiches Sättigungsvermögen hat, so zeigt diese ein specifisches Gewicht von 1,033 und eine

*) Nach den Versuchen von **Mollerat** hat der Eisessig ein specifisches Gewicht von 1,063. 100 Theile von diesem erzeugen mit 32,25 Wasser die dichteste Flüssigkeit von 1,0791 specifisches Gewicht, mit 112 Wasser entsteht eine Flüssigkeit, welche, wie der Eisessig, ein specifisches Gewicht von 1,063 hat. Mit mehr Wasser nimmt nun das specifische Gewicht immer ab. O.

Verfahren wird auch gewiss immer das vorzügliche
nur in der Wahl der Base, und ob dieselbe rein
Kohlensäure verbunden, und, wo es angeht, fest od
gelösten Zustande angewendet werden soll, wird sic
verbessern lassen.

Seit langer Zeit hat man dazu das einfach-k
Kali gebraucht, und auch jetzt wird dasselbe zur Pı
Essigs auf seine Sättigungsfähigkeit am meiste
Nach der Vorschrift fast aller Pharmacopöen müss
des Essigs 60 Gran trocknes kohlensaures Kal
Man kann allerdings leicht finden, ob der Essig die
von kohlensaurem Kali sättigt oder nicht; will man
diese Weise den Gehalt an Essigsäure quantitativ b
so gehört schon grosse Genauigkeit und Vorsicht
auch nur annähernd genaue Resultate zu erhalten
kohlensaure Kali nur schwierig vor dem Anziehen
sers aus der Luft zu bewahren ist. Das genaue W
die, obschon unbedeutenden Rechnungen sind auch
dermanns Sache, und das Erhitzen der Flüssigkeit,
unerlässlich ist, wenn man nicht ganz falsche Resul
ten will, ist nicht minder ein zeitraubender Uebelsta
Methode.

Durch Anwendung des kohlensauren Natrons
kohlensauren Kali's hat man einigen Uebelständen d

ıgewichten Wasser krystallisirt, so ist es leicht möglich,
verschiedenen Salze, welche bei verschiedenen Tempera-
crystallisiren, in dem gewöhnlichen kohlensauren Natron
orkommen. Es wird daher der Gehalt an neutralisirender
ı hier nicht immer zuverlässig erscheinen. Selbst
n beide Salze (das kohlensaure Kali und Natron).
elleicht von den technischen Chemikern und Essig-
n schon geschehen ist, in Auflösung anwenden, und,
Wägen und Rechnen zu ersparen, die Sättigung in
ıdnirten Glasröhre vornehmen wollte, so sind doch
rausen und das dadurch leicht verursachte Verspritzen
rschäumen der Flüssigkeit, so wie das zur Vermei-
Bildung von doppelt kohlensauren Salzen höchst nö-
hitzen derselben nicht geringe Unannehmlichkeiten.
kohlensaures Ammoniak keine Vortheile vor den
ngeführten kohlensauren Alkalien darbietet, so schei-
kohlensaure Alkalien überhaupt nicht zweckmässig zu
chten und sichern Bestimmung des Säuregehalts in
chiedenen Arten des Essigs.
zkali und Aetznatron anzuwenden wird man eben so
lässig finden, da beide schwierig frei von Kohlen-
rzustellen sind, und diese auch begierig aus der Luft
. Prof. Völker in Erfurt hat das, aus reinem ge-
Kalk dargestellte Kalkwasser als das sicherste Prü-
tel für den Säuregehalt des Essigs empfohlen. Man
nach seiner Angabe ein bestimmtes Maass (z. B. einen
ll) des zu prüfenden Essigs in eine cylindrische Röhre,
t nach und nach das als Maass dienende Gefässchen
kwasser hinzu, wo sich durch die Anzahl der zur Sät-
erforderlichen Portionen Kalkwassers die Grade der
les Essigs ergeben. So würde ein Essig, der zur Sät-
24mal sein Volumen an Kalkwasser braucht ein 24grä-
nannt werden können. Es würde auch leicht sein,
ss so einzurichten, dass es Procente an Essigsäure
, wenn nur das Kalkwasser immer gleichviel Kalk
t enthielte, was nach den jetzigen Erfahrungen nicht
zu sein scheint, da sich der Kalk nach Dalton in 778

Theilen Wassers von 16° nach Phillips in 752 Wassers von 15°,6 auflöst und nach Berzelius 450 — 520 Theilen Wassers zur Auflösung erforde müsste das Kalkwasser sehr oft erneuert werden, jedem Oeffnen des Gefässes, in welchem das Kalkwa halten ist, eine Portion Kalk durch die Kohlensäure ausgeschieden wird. Dieselben Unannehmlichkeiten, in noch höherem Grade, würde das Barytwasser zeig

Kohlensauren Kalk und kohlensauren Baryt zur tativen Bestimmung der Essigsäure anzuwenden, ist lytischen Versuchen zwar empfehlungswerth, für den lichen technischen Gebrauch ist die Benutzung derselb nicht bequem.

Ausser den angeführten Methoden, den Säurege Essig zu bestimmen, ist mir nur noch die wesentli allen verschiedene der Herren John und Tayl kannt. Diese Chemiker nämlich schlagen die durch Sä mit gelöschtem Kalk erlangte specifische Schwere des als Bestimmungsmittel seiner Stärke vor. Meiner nach hat diess Verfahren vor den übrigen durchaus kein züge, denn schwerlich wird das Kalkhydrat die schle Theile des Essigs so präcipitiren, dass nicht die noch a bleibenden, bedeutenden Irrthum bei der Bestimmung des schen Gewichts hervorbrächten. Auch wird stets eine meh minder grosse Quantität von dem überschüssig zuge Kalk mit in die Flüssigkeit kommen, da sich derselb kanntlich weit leichter in salzhaltigen Flüssigkeiten, als nem Wasser auflöst.

Nach manchen zur Erreichung meines Zwecks ang ten Versuchen, schien mir endlich das flüssige Aetzamn als sättigende Base zur genauen Bestimmung der Sä Essig am zweckmässigsten, da der Gehalt desselben an luten Ammoniak, durch das specifische Gewicht, aufs Ge bestimmt werden kann, da ferner das flüssige Aetzamm die Kohlensäure der Luft nicht allzuleicht aufnimmt, u dasselbe endlich in sehr verdünntem Zustande bei gewöhn Temperatur gar nichts, oder doch nur in höchst geringer

von seinem Alkali-Gehalte verliert. Anstatt des Lakmus-
iers wandte ich die viel empfindlichere Lackmustinctur an,
den Sättigungspunkt zu bestimmen, und, um das Wägen
Rechnen zu vermeiden, bediente ich mich einer graduirten
röhre. So entstand im Verlauf meiner Versuche folgen-
Acetometer, durch welches der Säuregehalt des Essigs,
der durch vielfältige Benutzung desselben erlangten Ueber-
gung nach, bequemer, schneller und genauer, als nach
r der oben angeführten Methoden, ausgemittelt wer-
kann.

Das höchst einfache Instrument besteht in einer Glasröhre
e tab. II fig. 1), welche einen halben Zoll weit, und
f Zoll lang ist. An dem einen Ende ist die Glasröhre
chmolzen, am andern offen und daselbst am Rande ein
g nach aussen gebogen, damit man bequem diese Oeff-
mit dem Finger verschliessen kann.

Bis an den Punkt a fasst das von mir verfertigte Instru-
1 Gramme destillirtes Wasser. Der Raum zwischen
b aber genau 10 Grammen (-100 Decigrammen) Was-
13° R., welche Temperatur auch bei allen folgenden
beobachtet worden ist. Die Räume zwischen b
und d u. s. w. fassen jeder 2,080 Grammen Was-
Volumen dem von 2,070 Grammen einer Aetzam-
flüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt gleich
Diese Menge von Ammoniak ist gerade erforderlich, um
igramme Essighydrat (Essig) zu sättigen. Alle diese
e werden mit Demant auf die Röhre beschrieben, und
letzteren 2,080 Grammen Wasser fassenden Abstände kön-
in vierte, ja wenn man will achte Theile getheilt und,
e Procenten entsprechen, mit 1, 2, 3, u. s. w. wie die
ldung lehrt, bezeichnet werden.

Die Aufertigung eines solchen Instruments ist mittelst ei-
genauen Wage sehr leicht auszuführen. Bei dem Gebrau-
desselben füllt man den Raum bis a mit Lakmustinctur,
che man zu diesem Behufe aus 1 Quentchen Lakmus und
oth Wasser bereitet, dann giebt man bis 6 den zu prüfen-
Essig hinzu, welcher mit der Lakmustinctur eine rothe

Flüssigkeit darstellt. Nun wird von der Probe-
wie schon erwähnt, flüssigen Aetzammoniak
Ammoniakgehalt) so viel zugesetzt, dass di
Lakmus eben wieder hergestellt ist
Flüssigkeit in der graduirten Röhre erg
centgehalt des Essigs an reiner Essig
bis *g* von der Probeflüssigkeit zuset
Farbe der Lakmustinctur wieder er
$4\frac{1}{2}$ Procent an Eisessig. Ich be
nach jedem Zugeben der Prob
dem Finger verschliesst und ei
durch die ganze Flüssigkeit
Finger wieder ab, indem m
die Flüssigkeit, welche an
den Glaswänden herablä
Zugeben nicht eben sp
erkennt man bald an ich
der Flüssigkeit, ob nien, auf
forderlich ist. und auf Zu

So leicht es elsäure, sogleic
gehen, und mittel sigkeit zeigte,
erhalten, wenn en Aetzammoniak und
war es die M un Mischungen, welche
leicht und in nthielten, und prüfte dieselb
len. Ich üb
es mir ge en Mischungen wurde jedesmal ei

Die Aetzammoniaks in ein fest zu versch
Aetzam gegeben, diese Quantität genau
1 Pro Gewichte derselben die Menge des W
noch nöthig war, um eine Aetzammonia
dur (von mir willkührlich bestimmten) Pr
m Dieses Wasser wurde nun ebenfalls in
Glase höchst genau abgewogen, und mit
flüssigen Aetzammoniak (von 10,954 Procentgel

Wollte man hierbei die Mengen *beider*, des
des stärkern flüssigen Aetzammoniaks, welch
wären um eine verdünntere Aetzammoniakflüssig



sich vielen, fast genau übereinstimmenden Versuchen bei
° R. ein specifisches Gewicht von 0,9556 zeigte, das des
Wassers bei derselben Temperatur = 1,0000 gesetzt. Um
Gehalt an Ammoniak zu finden schlug ich folgenden
g ein.

4,575 Grammen dieses flüssigen Aetzammoniaks wurden
etwa dem sechsfachen Gewichte destillirten Wassers ver-
setzt, und diese Flüssigkeit durch etliche Tropfen Lakmus-
ur schwach gebläut. Dann wurde dieselbe mit verdünn-
Schwefelsäure so lange versetzt, bis sie schwach geröthet
schien, und Lakmuspapier im Geringsten nicht veränderte.
Aus dieser, mit noch etwas reiner Salzsäure angesäuerten,
durch Wasser verdünnten Flüssigkeit wurde nun durch
Auflösung von Chlorbaryum die Schwefelsäure gefällt.
niedergefallene schwefelsaure Baryt zeigte eine schwach
che Farbe. Er wurde auf einem Filter gesammelt, gut
waschen, getrocknet, gewogen, einem Theil nach geglüht
wieder gewogen. Der geglühte Antheil war vollkommen
. Um zu sehen, ob vielleicht etwas schwefelsaurer Ba-
rch den Kohlenstoff der organischen Substanz, welche
dergefallen war, in Schwefelbaryum verwandelt sei,
ich denselben mit Salzsäure, wobei sich aber nicht
mindeste Geruch nach Schwefelwasserstoff wahrneh-
liess.

Die Menge des erhaltenen schwefelsauren Baryts betrug
3,93 Grammen.

In diesen sind an Schwefelsäure 1,1889 Grammen enthal-
, welche zur Sättigung 0,5053 Grammen Ammoniak erfor-
t, die also in obigen 4,575 Grammen Aetzammoniak-
ssigkeit vorhanden waren, und folglich in 100 Theilen des
igen Ammoniaks 10,977 Theile absolutes Ammoniak.

Bei einem zweiten, auf dieselbe Art und Weise angestell-
Versuche, erhielt ich von 9,115 Grammen mit verdünnter
wefelsäure gesättigter Ammoniakflüssigkeit 6,7747 Gram-
schwefelsauren Baryt. In diesen sind an Schwefelsäure
86 Grammen, welche zur Sättigung 0,9896 Grammen

Ammoniak erfordern. Hieraus ergiebt sich für 100 der ammoniakflüssigkeit 10,860 Ammoniak.

Bei einem dritten mit 15,112 Grammen angestellten suche wurde der Gehalt zu 11,026 Procent gefunden.

Das Mittel aus diesen untereinander nicht um 0,20 cent differirenden Versuchen, ist 10,954, welche Zahl als der Gehalt an Ammoniak in 100 Theilen eines flü Aetzammoniaks von 0,9556 specifischem Gewichte ang men wurden.

Zum Ueberfluss bestimmte ich noch in der zur Sät angewandten verdünnten Schwefelsäure den Gehalt an ter Schwefelsäure durch Chlorbaryum aufs Genaueste mischte eine bestimmte Menge derselben mit der, nac erhaltenen Resultaten berechneten, zur Sättigung erforde Menge des flüssigen Aetzammoniaks, welches mit Wass was verdünnt, und durch einige Tropfen Lakmustinctur bläulich gefärbt war. Hierbei erhielt ich eine Flüss welche schwach violett gefärbt erschien, auf Lakmus Curcumapapier gar nicht reagirte, und auf Zusatz einer geringen Spur obiger Schwefelsäure, sogleich die hel Färbung einer sauren Flüssigkeit zeigte.

Mit diesem flüssigen Aetzammoniak und mit destil Wasser machte ich nun Mischungen, welche bestimmte cente Ammoniak enthielten, und prüfte dieselben auf ih cifisches Gewicht.

Zu diesen Mischungen wurde jedesmal eine Quantit flüssigen Aetzammoniaks in ein fest zu verschliessendes tes Glas gegeben, diese Quantität genau gewogen nach dem Gewichte derselben die Menge des Wassers b net, welche nöthig war, um eine Aetzammoniakflüssigke niederem (von mir willkührlich bestimmten) Procentgeh geben. Dieses Wasser wurde nun ebenfalls in einem deren Glase höchst genau abgewogen, und mit dem st flüssigen Aetzammoniak (von 10,954 Procentgehalt) ver

Wollte man hierbei die Mengen *beider*, des Wasse des stärkern flüssigen Aetzammoniaks, welche erfor wären um eine verdünntere Aetzammoniakflüssigkeit zu

estimmen, so würde man in bedeutenden Irrthum ge-
da beim Abwägen einer vorgeschriebenen Quantität
tzammoniakflüssigkeit, leicht ziemlich viel Ammoniak
it. Ich hatte, anfangs nach dieser Methode arbeitend,
ehgängig das specifische Gewicht dieser Mischungen
04 — 0,006 zu hoch gefunden; was sich aber da-
zeigte, dass, obgleich die Differenzen des specifischen
derselben, unter sich für jedes Procent Ammoniak-
ziemlich gleich waren, die Differenz zwischen einer
ig von 10 Procent Ammoniakgehalt und der Normal-
eit von 10,954 Procent Gehalt bedeutend grösser wurde.
ir Ermittelung des specifischen Gewichts dieser be-
Procente an absolutem Ammoniak enthaltenden Mi-
n aus der Normalflüssigkeit von 0,9556 specifischem
t und Wasser, diente mir eine dünne Glaskugel mit
twa zwei Linien weiten und einen Zoll langen ange-
n Röhre, in deren Mitte ich durch einen Feilstrich ein
n gemacht hatte. Mittelst eines ganz dünn zulaufenden
s wurde dieselbe gefüllt, und durch Eintauchen in
, welches immer auf 13° R. erhalten wurde, auf diese
atur gebracht. Durch Eintauchen von Fliesspapier wur-
Flüssigkeit genau bis an den Feilstrich gebracht, und
rgfältigem Abtrocknen, auf einer Wage gewogen, wel-
 gut noch 1 Milligramm angab. Wiederholungen
dazu den gefundenen specifischen Gewichten mehr Zu-
gkeit zu verschaffen.

uf diese Versuche gestützt, habe ich folgende Tabelle
et, in welcher die *erste* Columne den Gehalt an abso-
mmoniak in einem flüssigen Aetzammoniak, in Procen-
 die *zweite* die diesem Gehalte entsprechenden speci-
Gewichte enthält. Von 10,954 bis 6 Procent sind die
 zum grossen Theil die Resultate meiner Versuche,
bis 11 und 6 bis 5 Procent aber beruhen sie auf
ung, weil mir für jene über 11 Procent kein so star-
ammoniak zu Gebote stand, und weil ich erst nach
ng der Versuche fand, dass die preussische Pharma-
n flüssiges Aetzammoniak von 0,975 specifischem Ge-

wicht zulässt, in welchem weniger als 6 Procent absolut Ammoniak enthalten sind.

Nach dem durch das specifische Gewicht gefundenen Procentgehalte einer Aetzammoniakflüssigkeit kann man nun leicht die Probeflüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt darstellen, indessen habe ich zur grössern Bequemlichkeit in der Anwendung die Rechnungen ausgeführt, und die Data in der 3ten und 4ten Spalte beigefügt. Die dritte Spalte zeigt an, wie viel von einer Aetzammoniakflüssigkeit von dem nebenstehenden specifischen Gewicht und die vierte wie viel Wasser nöthig, um 1000 Theile der Probeflüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt darzustellen.

Aetzammoniakflüssigkeit		Um 1000 Theile der Probeflüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt darzustellen sind erforderlich,	
welche in 100 an Ammoniak enthält	zeigt ein specifisches Gewicht von	an Aetzammoniakflüssigkeit	an Wasser
12,000	0,9517	114,08	886,02
11,875	0,9521	115,3	884,7
11,750	0,9526	116,5	883,5
11,625	0,9531	117,8	882,2
11,500	0,9536	119,0	881,0
11,375	0,9540	120,0	880,0
11,250	0,9545	121,7	878,3
11,125	0,9550	123,0	877,0
11,000	0,9555	124,5	875,5
10,954	0,9556	125,0	875,0
10,875	0,9559	126,0	874,0
10,750	0,9564	127,3	872,7
10,625	0,9569	129,0	871,0
10,500	0,9574	130,4	869,6
10,375	0,9578	132,0	868,0
10,250	0,9583	133,5	866,5
10,125	0,9588	135,0	865,0
10,000	0,9593	137,0	863,0
9,875	0,9597	138,0	861,4
9,750	0,9602	140,4	859,6
9,625	0,9607	142,2	857,8

Aetzammoniakflüssigkeit		Um 1000 Theile der Probeflüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt darzustellen sind erforderlich:	
welche in 100 an Ammoniak enthält	zeigt ein specifisches Gewicht von	an Aetzammoniakflüssigkeit	an Wasser
9,500	0,9612	144,0	856,0
9,375	0,9616	146,0	854,0
9,250	0,9621	148,0	852,0
9,125	0,9626	150,0	850,0
9,000	0,9631	152,0	848,0
8,875	0,9636	154,0	846,0
8,750	0,9641	156,4	843,6
9,625	0,9645	158,7	841,3
8,500	0,9650	161,0	839,0
8,375	0,9654	163,5	836,5
8,250	0,9659	166,0	834,0
8,125	0,9664	168,5	831,5
8,000	0,9669	171,0	829,0
7,875	0,9673	173,8	826,2
7,750	0,9678	176,6	823,4
7,625	0,9683	179,5	820,5
7,500	0,9688	182,5	817,5
7,375	0,9692	185,6	814,4
7,250	0,9697	188,8	811,2
7,125	0,9702	192,0	808,0
7,000	0,9707	195,6	804,4
6,875	0,9711	199,0	801,0
6,750	0,9716	202,8	797,2
6,625	0,9721	206,6	793,4
6,500	0,9726	210,6	789,4
6,375	0,9730	214,7	785,3
6,250	0,9735	219,0	781,0
6,125	0,9740	223,5	776,5
6,000	0,9745	228,0	772,0
5,875	0,9749	233,0	767,0
5,750	0,9754	238,0	762,0
5,625	0,9759	243,4	756,6
5,500	0,9764	249,0	751,0
5,375	0,9768	254,7	745,3
5,250	0,9773	260,8	739,2
5,125	0,9778	267,0	733,0
5,000	0,9783	273,8	726,2

Hätte man z. B. ein flüssiges Aetzammoniak, welches bei 13° R. ein specifisches Gewicht von 0,9650 zeigt, so sucht man diese Zahl in der zweiten Columne, und findet daneben in der ersten, den Gehalt an absoluten Ammoniak zu 8,5 Procent angegeben. Die dritte Spalte giebt nun an, dass um 1000 Theile z. B. Gran der Probeflüssigkeit darzustellen, 161 Gran von dieser Aetzammoniakflüssigkeit, mit den in der vierten Spalte angegebenen 839 Gran Wasser gemischt werden müssen.

Vergleicht man mit dieser Tabelle die von Ure und Davy entworfenen, so findet man: dass bei Ure die, gleichen specifischen Gewichten entsprechenden, Procente um etwa 0,150 niederiger, bei Davy aber um 0,300 höher sind. In der von Meissner, für die von Davy angegebenen Procente, berechneten Tabelle ist der Gehalt bei den höhern Procenten um 0,300 kleiner, bei den niederen fast ganz mit den von mir angegebenen übereinstimmend. So zeigt z. B. ein specifisches Gewicht von 0,9540 nach der Tabelle von Meissner 11,08 Procent Ammoniak an, in der von mir entworfenen 11,375 Procent. Ein specifisches Gewicht von 0,9711 in ersterer 6,84 Procent, in letzterer 6,875 Procent.

Uebrigens muss ich noch bemerken, dass das von mir zur Probeflüssigkeit gewählte Aetzammoniak von 1,369 Procent Ammoniakgehalt zufällig zur Norm angenommen wurde. 100 Theile meiner Aetzammoniakflüssigkeit von 0,9556 specifischem Gewicht nämlich, deren Gehalt an Ammoniak ich auf analytischem Wege zu 10,954 Procent gefunden hatte, sättigen 38,661 Essigsäurehydrat. 0,1 Gramm Essigsäurehydrat erfordert daher, um neutralisirt zu werden, 0,2586 Grammen von genanntem flüssigen Aetzammoniak.

Bei der Wahl einer, einen halben Zoll weiten Röhre zur Construction des angegebenen Acetometers (und so weit muss man dieselbe nehmen, wenn man mit 100 Decigrammen Essig operiren, und dieselbe nicht unverhältnissmässig verlängern will) würden die Grade sehr klein werden. Desshalb, und weil eine concentrirte Aetzammoniakflüssigkeit leicht Ammoniak entweichen lässt, verdünnte ich dieselbe mit dem sieben-

wichte Wasser, wo sie natürlich aus $\frac{10,954}{8} = 1,369$ Ammoniak enthält, so dass also 0,2586.8 = 2,0688 derselben zur Sättigung von 0,1 Gramm Essighydrat erforderlich sind. Statt dieser 2,0688 Grammen man, wie ich es auch gethan, ohne merklichen Fehler Grammen annehmen können.

Die den Procenten entsprechenden Grade werden auf diese so gross, dass man bequem achte Theile derselben kann, was sicher genau genug ist.

Wer das Instrument nur zur Prüfung schwacher Essige, sehr wenig Essigsäure enthaltender Mischungen anwenwill, der könnte die Probeflüssigkeit nochmals mit gleiTheilen Wasser verdünnen, so dass nun zwei Grade des meters, einem Procent Ammoniak entsprechen würde. Wer entheil ganz concentrirte Essige, wie z. B. Holzessig fen hat, könnte den Raum zwischen *a* und *b* genau in gleiche Theile theilen, so dass die Röhre von *a* bis *β* Decigrammen Wasser fasst. Die Röhre wäre dann mit dem zu prüfenden Essige bis *b* aber mit Wasfüllen, ehe das Zusetzen der Probeflüssigkeit vorzunehDie erhaltenen Grade würden, mit 2 multiplicirt, te des Essigs angeben.

gleichem Principe liessen sich gewiss auch brauchrumente zur Bestimmung der absoluten Schwefelsäure, u. s. w. in ihren Mischungen mit Wasser, con-

Recht gut erkenne ich, dass dem Instrument noch einingel ankleben, diese werden sich aber theils beseitigen theils sind sie von keiner Erheblichkeit.

Absolut genau giebt dieses Acetometer, die Procente des Säure nicht an, weil der Essig stets ein etwas specifisches Gewicht, als Wasser zeigt, aber bei hnlichem, vorzüglich nach der neuern Methode der Schnellfabrikation aus Weingeist und Wasser bereitetem Essig, wie beim Holzessig wird der Fehler unmerklich klein.

Auch ist es nicht schwierig das Instrument so zu constr
dass dadurch Volumenprocente angegeben werden.

Es ist ferner bekannt, dass beim Vermischen von
ammoniak- und Essigsäure Condensation statt findet, di
ist aber bei so verdünnten Flüssigkeiten wie dieselben v
schrieben worden sind, unbedeutend, dass sie wohl zu
nachlässigen sein dürfte. Ich fand diess durch folgenden
such. Mein Instrument wurde etwa zur Hälfte mit st
Essig gefüllt, und diesem wurde, vorsichtig an den Gla
den hinabziehend, Probeflüssigkeit zugesetzt, so dass
sich nicht vermischten, sondern zwei abgesonderte Sch
darstellten. Die Röhre war jetzt genau bis zum zehnten
mit der Flüssigkeit angefüllt. Durch Schütteln wurden
beide vereinigt, und so nach einiger Ruhe gefunden,
wenn wirklich Zusammenziehung statt finde, sie hierbei
kaum merkbar ist. Als Gegenversuch wurden auf die näm
Art Wasser und Weingeist vermischt. Hier betrug die
sammenziehung unter starker Wärmeentwicklung fast
halben Grad an der Scale des Acetometers.

Die Bestimmung des specifischen Gewichts der k
chen Aetzammoniakflüssigkeit durch die Wage ist ferner
immer etwas unbequem. Sie würde sich aber vermeiden
sen, wenn man dem Instrumente ein nach Meissner'
Art, aus einer dünnen Glasröhre angefertigtes kleines A
meter beigäbe, welches nur die specifischen Gewichte
0,9500 bis 0,9800 zu enthalten brauchte, indem das käu
Aetzammoniak meistens ein zwischen diese Grenzen fall
specifisches Gewicht besitzt. Das Instrument selbst k
diesem Aräometer als Cylinder zur Aufnahme der zu w
den Aetzammoniakflüssigkeit dienen.

Noch bemerke ich, dass man sich auf die A
des specifischen Gewichts des flüssigen Aetzammoniaks
Preiscouranten des Droguisten für den Zweck, um w
es sich hier handelt, nicht verlassen kann, daher es
gänglich nöthig ist, sich vor der Anwendung desselben
von dem wahren Ammoniakgehalte zu überzeugen.

Nachschrift.

(Vom Prof. Dr. Wackenroder in Jena).

Die von Herrn Otto, meinem ehemaligen Zuhörer, im vorstehenden mitgetheilte Methode zur Bestimmung des Säuregehaltes in den verschiedenen Arten des käuflichen Essigs scheint mir die Beachtung nicht allein der Essigfabrikanten, sondern auch der Pharmaceuten und technischen Chemiker zu verdienen, welche öfterer Gelegenheit und Veranlassung haben, den käuflichen Essige auf ihren oftmals sehr abweichenden Gehalt an absoluter Säure zu prüfen. Herr Otto hat, nachdem er sich von der Unzulänglichkeit der bisher bekannten Prüfungsmethoden überzeugt hatte, einen Weg zur Auffindung eines in der Technik brauchbaren Verfahrens eingeschlagen, welcher bereits von andern Chemikern, namentlich von Gay-Lussac zu ähnlichen Bestimmungen gewählt worden ist.

Dieses neuere Verfahren besteht bekanntlich darin, dass die zu prüfenden Flüssigkeiten in graduirten Glasröhren mit gewissen Probeflüssigkeiten bis zum Erscheinen oder Verschwinden gewisser Veränderungen versetzt werden. Wenn nun gleich die Einrichtung der Scalen und die Darstellung der Probeflüssigkeiten gründliche physikalische und chemische Kenntnisse voraussetzen, gleich wie die Construction der Thermometer, Aräometer und anderer ähnlicher physikalischer Werkzeuge: so erfordern doch diese Instrumente in der Hand der weniger Unterrichteten, für deren Gebrauch dieselben vorzugsweise in den technischen Künsten bestimmt sind, nur gewisse, durch Uebung zu erlangende Handgriffe und Fertigkeiten, um ihren augenscheinlichen Nutzen zu bewähren. Je mehr aber die Wahrheiten unserer Wissenschaft auf diesem Wege in der That gemeinnützig gemacht werden, desto mehr Einfluss müssen sie gewinnen auf die technischen Künste und die Industrie. Jeder Beitrag, welcher hierauf abzweckt, wird daher auch um so willkommener geheissen werden müssen, je mehr seine praktische Anwendbarkeit und Brauchbarkeit einleuchtend ist. Dieses dürfen wir von dem beschriebenen Acetometer des Herrn Otto gelten lassen, und die mir be-

kannte Genauigkeit des Verfassers, mit welcher er die Normalversuche, auf die sich die Construction des Acetometers stützt, ausgeführt hat, bürgt eben so sehr für die Richtigkeit der mittelst dieses Säuremessers zu erlangenden Resultate, als bereits der fortwährende Gebrauch desselben in den Fabriken des Herrn Nathusius die Brauchbarkeit und Nützlichkeit desselben bewährt hat. Insbesondere ist dieses Acetometer für die nunmehr zu Althaldensleben im Grossen ausgeführte Schnellessigfabrikation nothwendig geworden, wie denn überhaupt aus dem, was Herr Otto über die getroffenen, auf diese Fabrication bezüglichen Einrichtungen mir mitgetheilt hat, hervorgeht, dass eine genaue Beschreibung dieser, eben so merkwürdigen, als technisch wichtigen Production der Essigsäure aus Weingeist ohne Beihülfe der Gährung, einen nicht überflüssigen Beitrag zu dem liefern dürfte, was bisher darüber veröffentlicht wurde. — Auf Ersuchen des Herrn Otto sind vom Herrn Dr. Körner hieselbst ein Paar Röhren genau nach der Angabe der Abhandlung graduirt werden, worauf ich diejenigen, welche sich dergleichen Maassröhren nicht selbst anfertigen möchten, schliesslich noch aufmerksam machen kann.

H. Wackenroder,

Jena,
d. 9. April,
1832

XI.

Ueber das Fernambukpapier, als Reagens zur Unterscheidung mehrerer Säuren, und insbesondere zur Entdeckung freier Schwefelsäure im Essig.

A. v. Bonsdorff *) hat behauptet, dass das Fernambukpapier nicht allein als ein empfindliches Reagens zur Entdeckung der Säuren überhaupt, sondern besonders als ein sehr sicheres Mittel dienen könne, mehrere Säuren zu erkennen und von einander zu unterscheiden. Namentlich giebt er an, dass man mittelst dieses Reagens in Essig noch 0,005 Schwefelsäure entdecken könne.

Herr Prof. Pleischl in Prag glaubte hierin ein gutes Mittel zu erblicken, um freie Schwefelsäure bei Untersuchung von Essigen entdecken zu können, allein eine Reihe mit Genauigkeit angestellter Versuche die wir im Nachstehenden mittheilen wollen, überzeigten ihn bald, dass auf diese Wege nicht zum Ziele zu gelangen sei **).

Wir lassen den Herrn Verfasser selbst sprechen.

Das bei den Versuchen gebrauchte Fernambukpapier war folgender Maassen bereitet: Zuerst wurde mit destillirtem Wasser ein gesättigtes Decoct von Fernambuk (12 Theile Wasser auf 1 Theil Fernambukholz) bereitet, und darein Streifen von weissem feinem Druckpapier getaucht und getrocknet, dann von der zu prüfenden Flüssigkeit jedes Mal einige Tropfen darauf gebracht, so dass sich immer ein ziemlich runder Fleck bildete.

Um die Uebersicht zu erleichtern, stelle ich meine Versuche den gleichnamigen Bonsdorff's gegenüber.

*) Ann. de chim. 19. 283. Schweigg. Journ. 35. 329.

**) Baumgartner und Ettinghausen Zeitschrift für Physik Mathematik. Zehnten Bandes 4. Heft. 388.

Bonsdorff.	Pleischl.
Schwefelsäure, concentrirt oder mit drei Theilen Wasser verdünnt, färbt das Fernambukpapier augenblicklich hell rosenroth; durch allmähliges Anziehen vonFeuchtigkeit aus der Luft geht es in Pomeranzengelb über.	*Concentrirte Schwefelsäure* brachte sogleich eine hell rosenrothe Färbung hervor, nach 10 Minuten war das Papier, wie zu erwarten war, stellenweise durchfressen; nach 24 Stunden war die ganze bestrichene Fläche zerstört, und das übrige Papier schön rosenroth gefärbt. Eine Spur von Gelb war nirgends zu bemerken, selbst nach 4 Tagen nicht. *Erst* nach 20 Tagen fing das Rosenroth an bleicher zu werden, und erlitt in der Folge alle jene Veränderungen der Farbe, welche bei der verschieden verdünnten Schwefelsäure in kürzerem Zeitraume sich zeigten, wie gleich gesagt werden wird.
Mit etwas mehr Wasser verdünnt, bringt sie eine ins Gelbe ziehende Farbe hervor.	*Schwefelsäure mit* 3 *Gewichtstheilen Wasser* verdünnt, veränderte die Farbe des Fernampapieres gleich ins hell Rosenrothe, nach 3 Minuten war die ganze Stelle schön rosenroth, und blieb es nach 24 Stunden noch so. Von Gelb war nichts zu sehen, höchstens nur am äussersten Rande; da wo sich die ursprüngliche Farbe des Probepapieres mit dem Rosenroth der Schwefelsäure berührte, *schien* ein gelbliches Streiflein zu sein, deutlich konnte man es aber nicht unterscheiden. Nach 4 Tagen war die ganze Stelle noch schön rosenroth. Erst nach 6 Tagen fing es an bleicher zu werden, doch war es nach 10 Tagen noch *rosenroth*, obschon blass. Nach 12 Tagen et-

wa war der Fleck schmutzig gelb mit einem lilafarbnen Rand, welcher das schmutzig Gelbe allmählig verdrängte, bis nach 15 Tagen die ganze benetzt gewesene Stelle schwach violettblau war, und später so blieb.

Schwefelsäure mit 20fachem Wasser verdünnt, färbte das Fernambukpapier gleich hell schmutzig pommeranzenroth, nach 3 Minuten war die Farbe etwas dunkler, nach 5 Minuten waren die äussersten Ränder schon hell rosenroth, von welchen sich die Röthe allmählig nach innen verbreitete; nach 10 Minuten war der grösste Theil der benetzten Stelle rosenroth, nur die Mitte war noch licht, wie verwaschen, um einen Malerausdruck zu gebrauchen. Später war alles gleichfärbig rosenroth, und nach 24 Stunden bemerkte man nur am äussersten Rande ein sehr schmales gelbes Streifchen. Nach 3 Tagen war die ganze Fläche noch schön rosenroth gefärbt, und das eben berührte gelbe Streiflein rings herum bemerkbar. Später wurde das Rosenroth immer schwächer, und ging allmählig in ein schmutziges Gelb über, das aber bald einem Violettroth Platz machte, welches letztere sich nicht mehr veränderte.

Mit 100 Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure machte anfangs das Probepapier schmutzig gelb mit röthlichen Rändern. Nach 5 Mi-

nuten war die Farbe schwach, fast pomeranzengelb mit deutlicher hell rosenrother Einfassung, nach 10 Minuten pomeranzengelb, schon mit einem deutlichen Stich innerhalb der hell violetten Ränder ins hell Rosenrothe. Nach 15 Minuten war die Farbe schon viel intensiver, und fast über die ganze benetzt gewesene Stelle ausgebreitet. Nach einer halben Stunde war alles, mit Ausnahme der verwaschen erscheinenden Mitte, rosenroth, und innerhalb des hell violetten Streifchens am Rande eine gelbe Linie sichtbar. Nach 3 Stunden war der Fleck mit einem hell violetten Rand eingeschlossen, an welchen sich nach innen ein schmaler grünlich gelber Streif anschloss. Nach 24 Stunden war der Rand rings herum einige Linien breit violettroth, fast wie bei der Essigsäure, die Mitte war schmutzig gelblich. Nach 48 Stunden war das Gelbe ganz verschwunden, und ein Violettroth an die Stelle getreten, nur die Mitte war bleich. Das Violettroth war von dem der Essigsäure kaum zu unterscheiden. Nach 4 Tagen war das Violettroth noch unverändert, und blieb es auch.

Boraxsäure wirkt nicht gleich, aber bald darauf erbleicht die Farbe des Papiers und wird zuletzt weiss, mit einem sehr geringen Stich ins Röth-

Boraxsäure bewirkte gleich keine sichtbare Veränderung. Nach 24 Stunden *sehr schwach* Lila mit schwach rosenrothen Rändern.

Wenn die Borax-
uren von Schwe-
(wie jedes Mal
nicht durch wie-
Krystallisiren
wurde) enthält,
nt die Reaction
h mit einer sehr
en gelblichen
welche bald wie-
chwindet.

phorsäure (con-
) giebt eine ro-
Farbe, welche
Anziehung von
keit sich allmäh-
Pomeranzengelb
rt. Mit 10 oder
ilen Wasser ver-
giebt sie binnen
lben Minute eine
öne gelbe Farbe,
sich ohne Verän-
erhält.

Concentrirte Phosphorsäure färbte das Reagenspapier gleich bei der Berührung pomeranzengelb, nach wenigen Minuten war die Farbe rosenroth, und nach 5 Minuten etwa dunkel rosenroth, und so blieb sie durch 2 Tage, wo sich am äussersten Rande herum ein sehr schmales gelbes Streifchen zeigte. Am dritten Tage war keine weitere Veränderung zu bemerken; am vierten Tage erschien schon ein Stich ins Pomeranzenrothe, der sich später allmählig mehr entwickelte; am sechsten Tage war die Stelle schon pomeranzengelb, welche Farbe später allmählig etwas bleicher ward.

Mit 30 Gewichtstheilen Wasser verdünnte Phosphorsäure gab gleich ein helles Pomeranzengelb, welches nach 3 Tagen noch unverändert blieb, später aber doch nach und nach etwas blasser wurde.

Die Phosphorsäure war aus Phosphor durch Salpetersäure bereitet, zur Trockenheit abgedampft u. ausgeglüht

Arsenige Säure giebt keine deutliche Reaction.

Arsenige Säure bewir fangs keine merkliche Verä später zeigte sich ein sehr ches Lila und nach 24 Stun bloss ein röthlicher Ring, di doch deutlich bemerkbar.

Citronensäure, concentrirt oder verdünnt, giebt eine eben so schöne und auch dauerhafte Farbe, als die Phosphorsäure.

Concentr. Citronensäu ursachte anfangs eine schmu be Färbung, später wurde s gelb und war nicht mehr sc

Die *Weinsteinsäure* giebt auch eine sehr schöne gelbe Farbe aber sie wird sehr bald blass und unrein, je nachdem die Säure verdünnt ist. Zum Beispiele mit 5 p. Ct. Wasser verdünnt, giebt sie schon eine minder lebhafte Farbe, als die 15 — 20fach verdünnte Citronensäure.

Weinsteinsäure, zieml centrirt, färbt das Fernamb anfangs schwach, jedoch rei nach 24 Stunden war die noch intensiver, jedoch rein den Rändern licht pomeran

Concentrirte Kleesäure giebt ein Orange, das nach und nach gelb wird. Mit 1 Theil Wasser verdünnt liefert sie ein Gelb, welches sich schön erhält. Wenn die Säure mit 3 Theilen Wasser und darüber vermengt ist, so verschwindet die gelbe oder gelbliche Farbe nach einigen Minuten.

Kleesäure brachte eine ranzengelbe Färbung hervor. 24 Stunden war die Farb fleischroth mit hell citrongelbe dern.

äure (concen-
iht sogleich ein
elb, welches un-
verschwindet und
hwachen Violett
cht, welches bei
ndem Lichte tief
erscheint. Mit
r weniger Was-
innt giebt sie
eine etwas gelb-
rbe, und dann
ei zurückgewor-
durchfallendem
ein Violettroth.
st jedoch zu be-
dass die Reac-
che das Violett-
vorbringt, erst
r $\frac{1}{4}$ Stunde deut-
g hervortritt, und
se Farbe nach
tunden noch viel
er und dann bei-
lunkel wird, wie
h Alkalien be-

Concentrirte Essigsäure gab gleich eine schwache und schmutzig gelbe Farbe, besonders bei durchgehendem Lichte; nach 3 Minuten zeigte sich der äusserste Rand schon schwach geröthet, nach 5 Minuten war die Röthung des Randes deutlich ausgesprochen, doch schon mit einem Stich ins Violette; nach 15 Minuten war das Violettroth über die ganze Fläche verbreitet. Beim zurück- und durchfallenden Lichte war kein bedeutender Unterschied.

Nach 24 Stunden war die Farbe am Rande zwar schön violettroth (nur gegen die Mitte hin verwaschen), jedoch keineswegs so dunkel wie durch die Alkalien, wozu *Kalkwasser* als Gegenprobe diente. Nach 4 Tagen war die Farbe noch unverändert, und fast eben so nach 16 Tagen.

Mit 20 Theilen Wasser verdünnte Essigsäure färbte das Fernambukpapier gleich schmutzig gelblich. Nach 5 Minuten war der äusserste Rand schon schwach violett bemerkbar, welcher sich allmählig stärker färbte. Nach 24 Stunden war und blieb er hell violettroth. Die ganze Stelle hatte denselben Farbenton, wiewohl nur sehr schwach. Beim zurück- und durchfallenden Lichte konnte kein bedeutender Unterschied bemerkt werden. So war es nach 4 Tagen auch noch, und selbst nach 16 Tagen.

Ist die Essigsäure unrein, enthält sie z. B. *schwefelige Säure* oder *Schwefelsäure*, wie diess bei den gewöhnlichen Bereitungsarten der Essigsäure zuweilen der Fall ist, so kann man die Gegenwart dieser Säuren sehr leicht mittelst Fernambukpapier erkennen. Die schwefelige Säure vernichtet nämlich die Reaction der Essigsäure, oder schwächt sie wenigstens sehr, was von ihrer vorhandenen Menge abhängt, und die beigemischte Schwefelsäure bringt statt der violettrothen eine gelbliche Färbung hervor. Man kann durch dieses Mittel sehr geringe Mengen Schwefelsäure entdecken. Essigsäure, welche z. B. nur 0,005 Schwefelsäure enthält, giebt schon ein sehr merkliches Gelb.

1 Theil *Essigsäure*, 1 *Schwefelsäure* mit 20 *Wasser* vermengt. Das Papi de anfangs schwach und pomeranzengelb; nach 2 war die Farbe deutlicher Rand schon licht rosenroth; Minuten war der ganze rosenroth, nur die Mitte immer heller und wie ver wie die Mulde es schien. Stunden war es noch so; merkte man diessmal einen ten Rand; zunächst dem then war ein Streifchen ge dieses umfasste ein hell tes Streifchen. Nach 4 Tag die ganze Stelle violettroth, etwas schwächer als bei de Essigsäure, und stärker als 20fach verdünnten. Nach 16 noch so.

Guter destillirter Essig cher weder durch salzsauren noch durch salpetersaures Sil trübt wurde, also von Schwe Salzsäure ganz frei war, ve beim Durchnässen die Fa Probepapiers gleich in ein s ges Gelb, nach 1 Minute war nahe verschwunden, nach 3 war schon ein röthliches R aussen rings herum bemerkb 5 Minuten war das Rändch licher, nach 10 Minuten ko schon an der ganzen Oberfl nen Stich ins Röthliche b

[illegible]. 20 Minuten erschien das Centrum schwach und [illegible]; nach 40 Minuten hatte die übrige Oberfläche [illegible] Violett. Nach 1 Stunde war das Rändchen [illegible], die [illegible] eingeschlossene Oberfläche hatte den[illegible] Farbenton, nur sehr schwach, am bleichsten in der [illegible]. Nach 3 Stunden war das schwache Violett über die Oberfläche verbreitet, nur gegen die Mitte hin ab[illegible]nehmend. Nach 4 Stunden war die Farbe noch deutlicher, und so blieb es unverändert, selbst nach [illegible]

[illegible] 100 Theilen destillirten Essigs 1 Theil concentrirte [illegible]felsäure. Gleich schmutzig gelbe Färbung, nach 2 [illegible] schon war ein schmales röthliches Rändchen bemerk[illegible]. Nach 10 Minuten war das Rändchen eine Linie breit [illegible]roth, nach innen zog sich ein grünliches Streifchen [illegible]herum, und die Mitte war Gelb, ins Pomeranzengelbe [illegible]. Nach 15 Minuten war der Rand wie vorher, aber [illegible] schwach rosenroth, wie verwaschen; nach 20 Mi[illegible] bemerkte man das Rosenroth deutlicher, und nach 35 [illegible] noch mehr. Nach 1½ Stunde war das Rändchen [illegible]violettroth, daneben ein grüngelbliches Streifchen eine [illegible] breit, und die übrige Fläche hell rosenroth. Nach 2 [illegible] war das Rändchen hell violettroth, die Mitte schwach [illegible]roth. Nach 5 Stunden war das hell violettrothe [illegible] 2 Linien breit, der übrige Fleck pomeranzengelb. [illegible] 9 Stunden war das Rändchen etwa 3 Linien breit und [illegible]violettroth, die Mitte hellgelb, fast weisslich. Nach 24 [illegible] ist das Gelbe ganz verschwunden, die ganze Stelle [illegible]iolett, am Rande stark, gegen die Mitte abnehmend und [illegible]. Nach 30 Stunden hatte die violette Farbe noch etwas [illegible]ntensität angenommen, fast so stark wie bei der 100fach [illegible] Schwefelsäure, und so blieb es unverändert durch [illegible] Tage.

200 Theile destillirten Essigs mit 1 Theil Schwefel[illegible] vermengt. Gleich zeigte sich die Erscheinung des [illegible]mässens, hierauf ein schmutziges Gelb, und nach wenigen [illegible]en ein röthliches Rändchen. Nach 8 Minuten war das

Rändchen hell rosenroth und 1 Linie breit, das Eingeschlo-
ne war schmutzig gelb. Nach 20 Minuten war das Rä-
chen violettroth, oder richtiger tief rosenroth, daran nach
nen ein zweites grünliches, ebenfalls beiläufig 1 Linie b
Die Farbe der Mitte war von dem übrigen Papier nicht
verschieden. Nach 3 Stunden hatte der violettrothe Rand sich
zu 4 Linien ausgebreitet, die Mitte blieb schmutzig g
Später verbreitete sich die violette Färbung immer mehr n
der Mitte zu, hatte nach 7 Stunden eine bedeutende Au-
nung erreicht, und das Gelbe immer mehr verdrängt. N
20 Stunden war die ganze Fläche violettroth, die Mitte
etwas blasser. Am äussersten Rande zeigte sich rings he
ein 1 Linie breites violettrothes Streifchen als Einfa-
Nach 26 Stunden war das Violettroth noch viel intensive
worden. Nach 30 Stunden blieb es so. Nach 4 Tagen h
es sich nicht mehr verändert, und war auch nach 16 T
noch so gefärbt.

Schwacher Essig aus Johannisbeerentraub

Nach gehöriger Neutralisation mit Aetzammoniak
ursachte

salzsaurer Baryt eine merkliche Trübung, welche
Zusatz von Salpetersäure grösstentheils wieder verschwa

Salpetersaures Silber bewirkte anfangs eine sch
Opalisirung, welche jedoch bald röthlich und dann brä
erschien.

Kleesaures Kali gab gleich eine starke weisse Trü
die durch Salpetersäure gänzlich verschwand.

Dieser Essig machte das Fernambukpapier anfangs g
Nach 3 Minuten zeigte sich um das Gelbe rings herum
Streifchen, nach 5 Minuten war das Streifchen deutlicher
licht Lila; nach 1 Stunde ward das Gelb etwas blässer,
das Randstreifchen, etwa 1 Linie breit, färbte sich allmäh
violett. Nach 24 Stunden fand man das Rändchen noch v
lett, aber die übrige Stelle war schmutzig gelblich. Nach
Tagen war keine weitere Veränderung eingetreten.

Käuflicher Malzessig.

h gehöriger Neutralisation brachte
saurer Baryt eine Trübung hervor, welche auf Zu-
Salpetersäure sich zu vermindern schien.
etersaures Silber verursachte eine Opalisirung, die
zammoniak sich aufklärte.
lsaures Kali trübte den Essig schwach.
Durchnässen des Probepapiers erschien die Stelle
gelb, nach 3 Minuten ein Streifchen rings herum,
ach 5 Minuten deutlicher und lilafarben sich zeigte.
Stunden ward das Gelbe allmählig bleicher, und nach
en war der ganze Fleck blass und schmutzig gelb,
einem etwa eine halbe Linie breiten blassvioletten
begränzt. Nach 4 Tagen noch wie nach 24 Stun-
h 16 Tagen war das schmale Randstreifchen vio-
ie Mitte schmutzig gelb, jedoch blass.

Käuflicher Weinessig.

saurer Baryt gab, nachdem der Essig mit Aetz-
neutralisirt worden, eine sehr schwache Trübung,
rch Salpetersäure noch vermindert wurde.
etersaures Silber eine sehr schwache Opalisirung,
Aetzammoniak gänzlich verschwand.
lsaures Kali eine sehr schwache Trübung.
achte das Fernambukpapier gleich beim Durchnässen
gelb, nach 10 Minuten war schon ein violettes Rändchen
chtgelben Fleck sichtbar. Nach 1 Stunde war das
etwa 1 Linie breit und die eingeschlossene Stelle
gelb, und so zeigte es sich auch nach 5 Stunden.
Stunden war das violette Rändchen etwa 1½ Linie
übrige Fläche schmutzig gelb. Als das Papier ei-
den in der Säure lag, war nach 18 Stunden das
zwar wie vorher, aber von dem schmutzigen Gelb
viel zu sehen; auf der von der Sonne abgewandten
sich die schmutzig gelbe Farbe besser erhalten.
agen war das violette Rändchen sich gleich geblie-
die Farbe der dem Lichte zugewandten Seite war

schwer zu bestimmen; auf der entgegengesetzten Seite Stich ins Gelbe noch kenntlich.

Aechter Weinessig aus Weinmost, ohne Zusatz bereitet.

Nach gehöriger Neutralisation gab

salzsaurer Baryt eine schwache Trübung, welc Salpetersäure sich verminderte.

Salpetersaures Silber eine schwache Opalisirung durch Aetzammoniak völlig verschwand.

Oxalsaures Kali gleich eine Trübung.

Schon beim Neutralisiren zeigten sich am Bod kleine Krystalle, welche sich allmählig vermehrten. E des Essigs, bis auf $\frac{1}{8}$ concentrirt und mit *salzsaurem Natron* versetzt, gab sogleich einen citronengelben schlag (Kali).

Gleich beim Durchnässen ward das Probepapier gelb, nach 10 Minuten bemerkte man schon ein Rändchen rings um den hellgelben Kreis herum; Stunde war das Rändchen deutlicher, und die ganz Stelle hellgelb, nur gegen die Mitte hin wie ve Nach 2 Stunden war das Rändchen etwa 2 Linien b übrige benetzt gewesene Fläche hell gelb, und hatte si 5 Stunden nicht verändert. Nach 14 Stunden fand violetten Rand hie und da etwa 3 Linien breit, die da geschlossene Fläche war wohl noch gelb, aber nicht hell und intensiv gelb, wie gestern; nach 18 Stunden dem das Fernambokpapier einige Stunden dem Son ausgesetzt gewesen war, hatte der Rand keine Ver erlitten, aber die gelbe Mitte, welche sich etwas bläss als die von der Sonne nicht beschienene Seite. Nac gen war dieselbe Farbe immer noch deutlich, obwo schmutzig, und der violette Rand blieb sich gleich; a ter trat keine weitere Veränderung mehr ein.

Ein der Verfälschung mit freier Schwefelsäu schuldigter Malzessig (welcher jedoch keine freie S säure, aber wohl etwas Gips enthielt) wurde zur I

z abgedampft; dieses Extract, mit Alkohol von 0,810 Gew. übergossen, gab eine nach dem Filtriren hyazinth- Flüssigkeit welche auf dem Fernambukpapier einen elben mit citrongelben Rändern umgebenen Fleck machte, ach 24 Stunden seine Farbe nicht weiter verändert hatte. Eine andere bis zur Extract-Consistenz abgedampfte n desselben Essigs lieferte mit Alkohol, wie vorhin be- lt, eine Flüssigkeit, welche sich wie die vorige verhielt; chien das Citrongelb des Randes noch intensiver zu sein. Da mein Fernambukpapier durch concentrirte und ver- s Schwefelsäure nach 24 Stunden immer dunkler oder rosen- oder violettroth gefärbt wurde, so beweist die nte gelbe Färbung schon für das Nichtvorhandensein eier Schwefelsäure, eher dürfte es auf Phosphor- oder Weinsteinsäure hindeuten.

Man wird diese umständliche Aufzählung der verschieden änderten Versuche nachsichtig entschuldigen, es handelte hier um einen medicinisch-gerichtlichen Gegenstand von er Wichtigkeit.

Der Endzweck meiner Arbeit war, zu erforschen, ob das bukpapier ein sicheres Mittel darbiete, eine Verfälschung ssigs mit freier Schwefelsäure zu entdecken; leider er- ich, wie zu erwarten war, eine verneinende Beantwortung. Zugleich bemerkte ich dabei, dass die Wahl des zu tin- den Papiers gar nicht gleichgültig ist; ich färbte mit lben wässerigen Abkochung Filtrirpapier von verschiede- Qualität, und erhielt nach dem Trocknen an demselben nicht nur verschieden gefärbte, sondern auch an Empfind- it und Eigenschaften verschiedene Reagentien. Am besten ich dazu ein dünnes, an Masse schwaches Filtrirpapier; lichtes, an Masse starkes Velinpapier eignet sich am gsten.

Auch fand ich einen Unterschied, wenn das Papier schon ereitet, daher das Pigment schon lange Zeit der Einwir- der Luft u. s. w. ausgesetzt gewesen war.

In der Regel ist frisch bereitetes am empfindlichsten, ob- ich auch davon Ausnahmen gesehen habe. Ich habe

... Aufzählung im Einzeln...
...papier, welches zu verschied...
... von verschiedener Qualität b...
...ssigkeiten darauf einwirken, un...
... weit von einander abwichen, s...
...nnen, es mit ganz verschiedenen ...
...gen B...

...önnte mir zwar einwenden, dass Bous...
...tinctur spreche, und daher sein Papier...
... alkoholischen Tinctur bereitet habe...
...in Sprecherörterungen nicht einlassen, die ...
... des französischen *Teinture* dahin gestellt ...
... bemerken, dass Pfaff *) ausdrücklich ...
... geistige Tinctur nur sehr wenig empfindlich ...
Buchner **) heisst es: Man wendet die sogenannte ...
...abkochung, das ist den durch kochendes Wasser ...
..., hinlänglich mit Wasser verdünnten Aufguss ...
...nambukholzes häufig als Reagens an, häufiger aber ...
mit dieser Tinktur gefärbte Fernambukpapier. Auch ...
Lin ***) ... die Bous...'schen Versuche ...
... das mit Fernambukdecoct gefärbte Papier.

Um auch hierüber Aufschluss zu erhalten, nahm ...
Drachme Fernambukholz, übergoss es mit 2 Unzen A...
von 0,850 Eigengewicht, und liess es unter oft wied...
Umrütteln durch 5 Stunden an einem warmen Orte ...
und als die Flüssigkeit tief hyazinthroth (wie Mang...
gefärbt war, tauchte ich weisses, feines, mässig starkes
Lindruckpapier ein. Gleich nach dem Herausnehmen a...
Tinctur war es citrongelb, bald aber änderte sich die F...
und zog etwas, wiewohl sehr schwach, ins Röthliche; ...
dem Trocknen war es von dem mittelst wässerigen Ab...
bereiteten Papier nicht sonderlich verschieden gefärbt.

*) Handbuch der analytischen Chemie. Bd. 1.

**) Repertorium der organischen Chemie. 1. Bd., 2. Abth. S.

***) Handbuch der theoretischen Chemie, von L. Gmelin(?), in. 2. Bd., 1. Abth., dritte Auflage, S. 666.

Von den vielen damit gemachten Versuchen will ich nur nige anführen, und, um Wiederholungen zu vermeiden, der rgleichung wegen auf die oben angeführten verweisen.

Gegen die concentrirte und mit 3fachem Wasser verdünnten Schwefelsäure verhielt sich das mit alkoholischer sigkeit gefärbte Fernambukpapier wie das mit dem wässrigen Decoct tingirte.

Mit 20facher Menge Wasser verdünnte Schwefelsäure ble beim Durchnässen das Papier schmutzig gelb; nach 2 uten erschien rings um die nasse Stelle ein schmales violettes Bändchen; nach 20 Minuten verbreitete sich vom de her das Rosenroth etwa 3 Linien breit um die hell bliche Mitte; nach 30 Minuten war die ganze Oberfläche roth, umgeben von einem sehr schmalen gelblichen Rande.

Nach 3 Stunden war alles wie nach 30 Minuten, nur das nroth etwas bleicher, welches nach 9 Stunden noch etwas er sich zeigte.

Nach 20 Stunden bemerkte man ein 1 Linie breites vio Bändchen, dann folgte nach innen ein breiteres, grünlich Streifchen, und die übrige Fläche war sehr blass roh. Nach 27 Stunden war die Mitte nur mehr schwach , nach 31 Stunden das Bändchen wie nach 20 Stunden, die übrige Fläche war gelblich, noch mit einem ins Röthliche. Auf der vom Lichte abgewandten Seite das Röthliche und Gelbe noch deutlicher sichtbar. Nach nden zeigte sich ein etwa 3 Linien breites, schmutzig es Bändchen, und die übrige Stelle war gelb, jedoch ganz rein, und vom Roth keine Spur mehr sichtbar. dritten Tage nahm der schmutzig violette Rand immer Breite zu, und der eingeschlossene schmutzig gelbe Fleck rechend ab, bis endlich das Gelbe ganz verschwand, und s schmutzige Violett ins Blaue ziehend die ganze Stelle einahm. So blieb es.

Die 100fach verdünnte Schwefelsäure verhielt sich gen das mit der geistigen Tinctur bereitete Probepapier der ptsache nach wie gegen das wässerige, nur der Farben war violettblau, während er bei wässerigem violettroth war,

Verschiedenheit jedoch bloss von dem Papier, und nicht von der alkoholischen Tinctur bedingt wurde.

1 Theil Schwefelsäure, 1 Theil Essigsäure mit destillirtem Wasser vermengt. Gleich beim Durchnetzen schon orangegelb. Nach 3 Minuten erschien schon ein Rändchen, welches nach 20 Minuten 1 Linie breit und hell roseuroth war. Die übrige Fläche war schmutzig pomeranzengelb, nur gegen die Mitte hin blass. Nach einer halben Stunde hatte das rosenrothe Rändchen eine Ausdehnung von etwa 3 Linien erreicht, die Mitte zeigte sich gelblich, aber schon mit einem deutlichen Stich ins Rosenrothe. Nach 40 Minuten erschien die ganze benetzte Stelle schön rosenroth, nur die Mitte verwaschen. Vom gelben Streifchen war hier noch nichts sichtbar. Nach 3 Stunden hatte die ganze Fläche eine schöne und lebhaft rosenrothe Farbe, welche durch ein schmales gelbes Rändchen rings herum noch erhöht wurde. Nach 9 Stunden, wie nach 3 Stunden, nur war das Rosenroth etwas minder lebhaft. Nach 20 Stunden war das gelbe Streifchen nicht breiter als gestern, aber das Rosenroth noch etwas bleicher als nach 3 Stunden. Nach 27 Stunden keine weitere Veränderung bemerkbar, nach 31 Stunden erschien das Rosenroth wieder etwas blässer; nach 45 Stunden war das gelbe Rändchen etwas breiter geworden, die übrige Stelle noch rosenroth, obschon wieder etwas blässer als vorher, und als die vom Lichte abgewandte Seite. Nach 49 Stunden hatte sich das gelbe Rändchen etwa zu 2 Linien ausgebreitet, die Farbe der übrigen Stelle noch rosenroth, wiewohl wieder bleicher. Nach 54 Stunden zeigte sich rings um das gelbe Rändchen aussen herum ein sehr schmales schmutzig violettes Streifchen. Am dritten Tage Morgens war das violette Streifchen wie gestern, aber der grünlich gelbe Kreis war etwa 3 Linien breit geworden, und die übrige Fläche erschien pomeranzengelb, mit einem Stich ins Röthliche. Zu Mittag war von Roth gar nichts mehr zu bemerken, und die Stelle pomeranzengelb, die Rückseite hatte jedoch noch einen Stich ins Röthliche.

Am vierten Tage früh fand man den schmutzig violetten Rand bis zu 3 Linien beiläufig ausgebreitet, und das I

[illegible] hätte einem bleichern Gelb Platz gemacht. Das [illegible]lbe wurde immer bleicher und kleiner, bis am siebenten [illegible] ein schmutziges Violett die ganze Fläche überzog.

Concentrirte Essigsäure reagirte auf das alkoholische [Fer]nambukpapier fast wie auf das wässerige, nur etwas trä[ger] und schwächer, und dass das Violette immer mehr ins [Bla]ue ging; letzteres jedoch ist mehr dem Papier als der al[ko]holischen Tinctur zuzuschreiben, weil von demselben Papier, [w]as mit wässerigem Absud gefärbt, ebenfalls violettblau [wu]rde, und sich auch gegen andere Flüssigkeiten so verhielt.

20fach verdünnte Essigsäure, Johannisbeerenessig und [kä]uflicher Essig zeigten keine bedeutende Abweichung.

Der käufliche Weinessig so wie der *aus Most berei[te]te Weinessig* verhielten sich gegen das Alkoholpapier fast [wie] gegen das Absudpapier.

Vorstehende Versuche zeigen, dass auch das mit alkoho[lischer] Fernambuktinctur gefärbte Papier nicht geeignet sei, [di]e Schwefelsäure in einem Essig mit Gewissheit zu ent[decken].

Um endlich durch unmittelbare Versuche das Verhalten [de]s Körpers, der in den besten Weinessigen nicht fehlt, ge[gen] das Fernambukpigment darzuthun, legte ich auf 6 Strei[fen] verschiedener Fernambukpapiere ein Stückchen *saures [wei]nsteinsaures Kali*, gereinigten Weinstein, und benetzte es [mi]t destillirtem Wasser. Der Erfolg war der Hauptsache nach [im]mer derselbe, indem überall eine gelbe Färbung erfolgte, [ab]er nach der Verschiedenheit der Papiermasse so abweichend, [wi]e diess auch früher schon erwähnt wurde, dass man auch [h]ier hätte glauben können, es mit verschiedenen Körpern zu [th]un zu haben.

Eben so war die Haupterscheinung eine gelbe Färbung, jedoch mit bedeutenden Abweichungen, als 20 Theile Wasser, 2 Theile Essig und Weinstein, so viel sich darin aufgelöst hatte, auf dieselben Reagenspapiere gebracht wurden.

Somit ist durch Versuche nachgewiesen, was voraus zu sehen war, dass nämlich das Fernambukpapier nicht geeignet sei, als Reagens bei Essigprüfungen zu dienen. Denn *der ächte Weinessig* enthält *Weinstein, zweifach weinsteinsaures Kali*, indem dieses Salz schon im Traubensafte sich findet, von der Weinstein- und Aepfelsäure nichts zu erwähnen, welche ebenfalls im Traubensafte schon enthalten sind. Der *Cider- oder Obstessig* enthält *Aepfel- und Citronensäure*, der *Malz- oder Getreideessig Phosphorsäure*, lauter solche Säuren, welche theils verdünnt, theils concentrirt das Fernambukpapier nach Bonsdorff's und meinen Versuchen gelb färben, und zur Entdeckung der Schwefelsäure in Essigsäure giebt es zuverlässlichere Reagentien.

XII.

...r die Färbung der Zuckerbäckerwaaren durch giftige Substanzen;

Von G. Trévet *).

...s Bulletin des sciences technologiques, 1831 août, p. 214—221).

...n Artikel im Journ. de chim. méd., worin Chevallier
...rsichtsmaassregeln anzeigt, welche in Paris zur Verhü-
der nachtheiligen Folgen, welche die Anwendung von
...lischen Substanzen zur Färbung von Zuckerbäcker-
...n besorgen lässt, getroffen sind, veranlasste Hrn. Tré-
...i untersuchen, ob ähnliche Vorsichtsmaassregeln auch in
...epartements von Frankreich, welche ihre Zuckerbäcker-
...n aus den Hauptmagazinen der Hauptstadt beziehen, ge-
...efahr von dieser Seite sicher stellen.

Bei einer Reise, die er vor kurzem in die Provinzen
...te, hatte er Gelegenheit, sich zu überzeugen, dass wirk-
...it Mineralsubstanzen gefärbtes Zuckerbackwerk daselbst
...mmt. Die gewöhnlichen gebrannten Mandeln (pralines)
...elten Zinnober, die gelben Bonbons chromsaures Blei, feine
...e Zuckerkörner, wie sie auf das Gebackene gestreut werden,
...n mit schweinfurter Grün (arsenigsaurem und essigsau-
Kupferoxyd) gefärbt. Diese Artikel waren von Paris be-
...i worden. Es ist wohl nicht ohne Grund anzunehmen,
die Zuckerbäcker der Hauptstadt, während sie unter den
...n der Behörde sich nicht getrauen, solche Waaren in Pa-
... verkaufen, doch sich kein Gewissen daraus machen, sie
der Provinz zu versenden, wo die Localbehörden den
...uf dieser Producte vielleicht nicht hinreichend beaufsich-
... Es würde daher höchst zweckmässig sein, wenn die
...s der Provincialstädte, welche die specielle Obliegenheit

*) Ist besonders erschienen unter dem Titel: Note sur les bon-
...s coloriés par des substances vénéneuses, par G. Trévet.
...ch in 4°, une feuille.

haben, über den öffentlichen Gesundheitszustand zu wachen, durch einen Anschlag ihren Mitbürgern die Verordnung des Polizeipräfecten der Seine bekannt machten, oder selbst eine Anzeige über diesen Gegenstand, zur Warnung des Publicums und der Zuckerbäcker gegen die Gefahren, welche durch Färbung des Zuckerbackwerks mit giftigen Substanzen veranlasst werden können, abfassten. Hierin müssten alle vegetabilische und mineralische Färbesubstanzen, deren Anwendung verboten ist, namentlich aufgeführt werden; denn ein Zuckerbäcker, welchem bloss der Gebrauch von Chromgelb (chromsaurem Blei) untersagt wäre, könnte sich vieleicht des Neapelgelbs (Blei- und Antimonoxyd) bedienen, welches ebenfalls eine giftige Substanz ist. Auch wäre zu wünschen, dass Revisionen von Sachverständigen vorgenommen würden, um die Ueberzeugung zu erlangen, ob das von Paris bezogene Zuckerbackwerk wirklich schädliche Substanzen enthält oder nicht.

Trévet hat mehrer Proben von gelben Bonbons und rothen gebrannten Mandeln aus Paris der Analyse unterworfen. Die ersten enthielten keine Mineralsubstanz; die gewöhnlichen gebrannten Mandeln aber waren mit Zinnober gefärbt, während die feinere Sorte derselben ihre Farbe durch Carmin erhalten hatte, was eine ganz unschädliche Substanz ist *). Letztere lassen sich leicht durch den blossen Anblick unterscheiden; denn sie besitzen eine sehr schöne Rosenfarbe, während die andern eine matte, dem Auge nicht sehr angenehme Farbe darbieten.

Nach den Angaben der Zuckerbäcker kann der Carmin zur Färbung der gewöhnlichen gebrannten Mandeln nicht angewandt werden, weil dazu eine schlechtere Sorte Zucker genommen wird, der eine bräunliche Farbe mit Carmin giebt, während Zucker von erster Qualität die schöne Rosenfarbe des Carmins nicht verändert. Da nun die Wohlfeilheit der gewöhnlichen gebrannten Mandeln nicht erlaubt, schönen Zucker

*) Da der Carmin manchmal mit Zinnober gemengt ist, so behandele man ihn, um ihn hierauf zu prüfen, mit Ammoniakflüssigkeit, welche den Carmin auflösen und den Zinnober oder andere etwa beigemengte Stoffe zurücklassen wird.

. so meinen die Zuckerbäcker hierdurch be-
nnober als Färbesubstanz anzuwenden. Auf
Mandeln ist ungefähr 1 Unze davon zu
ie Arbeiter selten die Mengen, die sie dazu
gen, so kann auch wohl mehr davon darin
n sein. Zu *Paris* findet man jetzt viel weniger mit
ralsubstanzen gefärbtes Zuckerbackwerk als früher. Man
let auch zur Färbung der gewöhnlichen gebrannten Man-
rothe Lacke, armenischen Bolus u. s. w. an, welches
unwirksame Substanzen sind.

Dr. O'Shaughnessy in London hat in No. 402 des
et folgende Verfahrungsarten zur Erkennung der Be-
enheit des Farbstoffs in gefärbten Zuckerbäckerwaaren
heilt, die Trévet wieder mit anführt.

*Verfahrungsart zur Analyse verdächtiger Zucker-
erwaaren.* „Ist das Backwerk bloss äusserlich gefärbt, so
t man es in einem Glase mit destillirtem Wasser, de-
und filtrirt die Flüssigkeit, wenn sie durchsichtig und
ist, um sie zur Analyse aufzubewahren. Ist dagegen
kwerk durch und durch gefärbt, so pulvert man es,
s Ganze in einer Phiole mit destillirtem Wasser kochen,
der Zucker aufgelöst wird, giesst die Flüssigkeit in
asschale und lässt sie langsam im Marienbade oder
de abdampfen. Ist die Flüssigkeit in beiden angeführ-
Fällen durchsichtig und farblos (was anzeigen würde, dass
Farbstoff eine mineralische Substanz oder ein Pflanzenlack
so kann man sie wegwerfen, und bloss das Abgesetzte
näheren Untersuchung aufbewahren. Ist die Flüssigkeit
bt, und findet zugleich ein reichlicher Niederschlag statt,
zeigt diess die Gegenwart eines vegetabilischen Extracts
zugleich eines Lacks oder einer Mineralsubstanz an. In
tem Falle muss man sowohl die Flüssigkeit als den Nie-
schlag der Analyse unterwerfen. Erhält man endlich kei-
Niederschlag und behält die Flüssigkeit beim Filtriren
e dunkle klare Farbe, so muss man diese Flüssigkeit ana-
iren."

„Gewöhnlich wendet man zur Hervorbringung dieser Farbe Chromgelb oder Mennige, oder Neapelgelb oder Gummi Guttä oder endlich vegetabilische Lacke an."

„Die mit Gummi Guttä gefärbten Bonbons geben beim Schütteln mit destillirtem Wasser eine gelbe dicke *Emulsion* ohne Niederschlag. Man lässt diese Emulsion zur Trockniss abdampfen und giesst dann auf den Rückstand ein wenig rectificirten Alkohol, welcher sofort das Gummi Guttä im reinen Zustande aufnimmt. Man giesst diese alkoholische Lösung in ein Probirglas und fügt ein wenig destillirtes Wasser hinzu, wodurch das Gummi Guttä sofort mit hellgelber Farbe niedergeschlagen wird. Ein bis zwei Tropfen concentrirte Ammoniakflüssigkeit lösen das Gummi Guttä mit schön blutrother Farbe wieder auf, in welcher Auflösung einige Tropfen Salpetersäure aufs Neue einen Niederschlag von blassgelber Farbe erzeugen. Diese Reihe von Erscheinungen reicht hin, die Gegenwart des Gummi Guttä darzuthun."

„Wenn die gelbe Farbe von Curcumä, Safran oder irgend einer andern Pflanzensubstanz herrührte, so würde man eine *Auflösung* statt einer *Emulsion* erhalten, das Wasser würde keine Niederschlagung der Farbe aus der alkoholischen Lösung noch die Salpetersäure aus der ammoniakalischen Lösung bewirken. Zwei bis drei Bonbons reichen zur Anstellung dieses Versuches hin, da man durch diess Verfahren bis zu $\frac{1}{100}$ eines Grains von Gummi Guttä entdecken kann."

„Wenn man, nach dem man die gelben Bonbons mit destillirtem Wasser in Berührung gesetzt und wieder herausgenommen hat, einen Niederschlag findet, so wird der Farbestoff chromsaures Blei- oder Bleioxyd, oder Neapelgelb oder auch ein vegetabilischer Lack mit Thonerde oder Kalk sein. In den meisten Fällen enthält der Niederschlag schwefelsauren Kalk. Die nähere Erkennung geschieht nun auf folgende Weise. Man legt eine kleine Portion der verdächtigen Substanz auf ein Glimmerblättchen, setzt einen bis zwei Tropfen destillirtes Wasser zu, und hält es über eine Weingeistlampe, bis es zum Rothglühen erhitzt ist. Hat man einen

...bilischen Lack mit Kalk oder Thonerde vor sich, so ...t und schwärzt er sich, raucht, und lässt als Rückstand ...eine glänzende weisse und weiche, vollständig in Essig auflösliche, Materie. War es ein Kalklack, so wird ... von dieser Materie Curcumäpapier röthen, was da... nicht der Fall sein wird, wenn es ein Thonerde... ...ar.

Wenn die Masse, anstatt sich zu verkohlen und dann ... zu werden roth wird, und sich mit einem kleinen gelben ... umgiebt, so ist der Farbstoff Bleioxyd."

Entwickeln sich während der Operation dicke weisse ..., welche einen Kreis von derselben Farbe auf der Glim... ...ite zurücklassen, so enthält der Farbstoff ausser Blei ... auch Antimon, und ist mithin Neapelgelb."

Wenn der Farbstoff chromsaures Blei ist, so veranlasst ...kung der Hitze folgende Erscheinung: zuerst schwärzt die Masse, wird darauf roth an der Oberfläche, und dann ...t man kleine schöne grüne Punkte. Diese Farbeverän... ...g wird noch auffallender durch Zusatz eines Tropfens ...

Diese ganze Reihe von Versuchen kann indess bloss zur ... vorläufiger Anzeigen dienen; man muss aber noch ...tigere Kennzeichen aufsuchen. Vermuthet man die ...rt von Bleioxyd, so hat man 1 bis 2 Grains der ... Masse, welche man durch das Waschen der Bon... erhält, mit 10 Tropfen Salpetersäure und 6 Tropfen ...ure in einem Uhrglase bei gelinder Hitze zu behandeln, ... bald an der Oberfläche kleine weisse Flocken von Blei bilden werden, die man mit einer Capillarröhre her...mt, auf ein Stück schwarzer Kohle legt und mit dem ...r behandelt, wo man Kügelchen von metallischem Blei, ... mit concentrischen rothen und gelben Kreisen, erhal...rd."

„Wenn die Erzeugung weisser Dämpfe auf Gegenwart von ...n deutet, so behandelt man die gelbe Materie auf eben ange... Art mit Salpetersäure und Salzsäure, entfernt das sich bil... Chlorblei, dampft den übrigen Theil der Flüssigkeit

abdamp
rectifi
nen Z
sung
ser l
be
An
th
S

...saurem Blei deutet, so
...eibenden gelben Materie
einem Glimmerblättchen u
...on Salpeter. Es bilden si
...saures Kali; die grünen
...emerkt in dem schmelzend
... Man hält dann mit der
...e mit ein wenig destillirtem W...
...ale auf, sondert das Bleioxyd al
... eine andere Schale über. Sa
... Blei giebt in dieser Auflösung e
... chromsauren Blei. Zur Reduktion
...at man sich des oben angegebenen V...

Analyse der rothen Bonbons.

(Bonbons rouges ou pralines).

...then Bonbons oder die gebrannten Mandeln
... mit destillirtem Wasser entweder eine gef...
...icht filtrirbare Auflösung ohne Niedersc...
...bte Auflösung mit Niederschlag oder auch
...lag ohne Färbung der Flüssigkeit geben.
...m besten Falle wird man zu schliessen
...gewandte Farbstoff Cochenille war, wenn da...
...keit vollständig entfärbt, wenn Schwefelsäu...



ird es ein Pflanzenlack mit Thonerde oder Kalk, n wahrscheinlich Carmin sein."

t der Niederschlag hellroth, so hat man es mit Zinn-Mennige zu thun. In diesem Falle erhitzt man die Sub- einer Glimmerplatte. Ist es Bleioxyd, so ändert sich selbst in der Glühhitze nicht; ist es dagegen Zinn- schwärzt er sich bei der geringsten Erhitzung und wird kalten wieder roth, welche Farbenänderung sich bis tändiger Verflüchtigung des Quecksilbers darbietet.

um das Metall in Substanz darzustellen, lässt Materie in einer Glasschale mit ein wenig Salpeter- e kochen. Vermuthet man nach den obenstehenden die Gegenwart von Blei, so bewirkt man die Re- dieses Metalls auf die schon angezeigte Weise; glaubt er, dass es Zinnober sei, so dampft man die Flüs- keit bis zur Trockniss ab, wo man dann kleine glä- Krystalle bemerken wird, die man in ein wenig destil- Wasser, welches mit Salpetersäure gesäuert ist, auflöst. man einen goldnen Ring in Berührung mit der Flüs- , so sieht man sofort einen weissen Fleck darauf ent- wenn selbst die Flüssigkeit blos $\frac{1}{1000}$ Grain Queck- enthielt."

Analyse der blauen Bonbons.

Alle blauen Bonbons, die ich untersucht habe, waren Berlinerblau gefärbt. Ihre Analyse ist sehr einfach. Man e in Berührung mit destillirtem Wasser und schüttelt ig, wodurch man eine bläuliche Substanz erhält, die ch Decantiren absetzt. Erhitzt man diese Substanz wenig rothem Quecksilberoxyd, so verschwindet die Farbe und man sieht kleine röthlichbraune Flocken auf Oberfläche der Flüssigkeit schwimmen. Man filtrirt, löst dem Filter bleibende Masse in Salpetersäure auf und durch Behandlung dieser Auflösung mit eisenblausaurem ne schöne blaue Farbe (Berlinerblau)."

Analyse der grünen Bonbons.

„In allen grünen Bonbons, die ich analysirt habe, [illegible] sich, bis auf eine einzige Ausnahme, Berlinerblau und gelber Pflanzenlack als Farbstoff. Die einzige Probe, welche kohlensaures Kupfer enthielt, wurde in Salpetersäure aufgelöst und die Auflösung in drei Theile getheilt. Ammoniak, in die erste Portion gegossen, gab einen schön blauen Niederschlag von Kupferoxyd; eisenblausaures Kali gab mit der zweiten einen kastanienbraunen Niederschlag und die dritte liess, nachdem sie durch einen Strom Schwefelwasserstoff vom Kupferoxyd befreit worden war, mit kleesaurem Kali einen weissen Niederschlag, der durch Erhitzung in kohlensauren Kalk verwandelt wurde.“

„Da die Analyse der gefärbten Papiere auf dieselbe Weise geschieht, als die der eben besprochenen Substanzen, so übergehen wir weitere Details darüber; nur wird es gut sein zu bemerken, dass man das Papier nicht in zu grosse Stükken schneiden, noch mit dem destillirten Wasser in Berührung lassen darf, so bald es entfärbt worden ist. Die mit Zinnober gefärbten Papiere zeigen, wenn man sie erhitzt, dieselben Erscheinungen von Schwarz und Roth, welche wir bei Analyse der rothen Bonbons erwähnt haben.“

Der D. O'Shaughnessy beschliesst den analytischen Theil seiner Abhandlung mit der Bemerkung, dass die Abwesenheit von schweinfurter Grün in den von ihm analysirten grünen Bonbons wahrscheinlich daher rührt, dass die Farbenhändler in London diess Material nie in reinem Zustande verkaufen. Was sie für schweinfurter oder selbst für scheel'sches Grün ausgeben, ist ein Gemeng von kohlensaurem Kupfer und Kalk.

Die von O'Shaughnessy angegebenen Verfahrungsarten sind zweckgemäss und ziemlich genau. Doch wollen wir bemerken, dass die Anwendung des Löthrohrs mit grossem Vortheil zur Erkennung der Beschaffenheit mehrerer mineralischen Farben, z. B. des chromsauren Blei's, des schweinfurter Grüns, des Bleiweiss u. s. w. dienen kann.

Um sich jedoch mit Sicherheit über die Gegenwart von nik, Kupfer, Chromoxyd, Blei u. s. w. aussprechen zu nen, muss man diese Metalle isoliren; z. B. zur Nachweig des chromsauren Blei's die Auflösung durch salpetersaures ksilber niederschlagen und den Niederschlag calciniren, das Chromoxyd zu erhalten; zur Nachweisung des schweinter Grüns die Materie in einer verschlossenen Röhre erhitzen, das metallische Arsenik davon zu trennen, und den Rückd in Salpetersäure wieder aufnehmen, um salpetersaures fer zu erhalten, aus welchem man dann das Metall durch gewöhnlichen Mittel abscheidet.

G. de C.

XXII.

Ueber die Mittel, von allen Theilen Thiere auf dem Lande Nutzen zu zie

Von PAYEN.

(Im Auszuge aus dem Bulletin des sciences technol. 1831, p. 1 — 15).

Das Obige ist der Titel einer, von Payen ge Abhandlung welche den Preis gewonnen hat, der vön niglichen Centralsocietät des Landbau's in Paris für d dass sich die meisten Verdienste um den Landbau ausgesetzt worden war. Der nachstehende Auszug e wesentlichen Details dieser Abhandlung.

Das erste Capitel derselben enthält allgemeine tungen über die thierischen Ueberbleibsel und nament man darin durch entscheidende Thatsachen erwiesen, Beschäftigung mit fauligen thierischen Stoffen keineswe fahr bringend für die Gesundheit ist, als man gewöl glauben geneigt ist. Mit Ausnahme des, allenfalls Ge bietenden, Falls, wo die Thiere an der Pest (charbon ben sind, kann man sich mit den Cadavern derselben lieben beschäftigen, ohne nachtheilige Folgen fühlen fen; und Versuche, welche von der Gesundheitsco in Aegypten bei der Pest angestellt worden sind, schei zu beweisen, dass man unter gehöriger Anwendung v alkalien selbst Cadaver von, an der Pest verstorbenen ohne Gefahr öffnen kann. So findet man, dass die gung der Darmsaiten, (l'art du boyaudier), die mit schrecklichen Gestank verbunden ist, dass man es stätten dieser Art nicht aushalten kann, wenn man ni gewöhnt ist, doch für die Arbeiter, die sich damit gen, von keinen nachtheiligen Folgen ist, und dass Gewerbe des Abdeckers und Leimsieders, die doch h

›eln Gerüchen zu kämpfen haben, ganz und gar nicht zu ngesunden gehören.

'm zweiten Capitel beschäftigt sich der Verfasser mit erlegung (dépècement) der Thiere, welche darin besteht, man ihnen erst das Fell abzieht, das Fett unter der Haut, Herzen und den Eingeweiden absondert, die Sehnen, die und Klauen abtrennt. Er zeigt, dass selbst in den ten Localitäten durch das Sammeln der Produkte dieser en ganz nahe liegenden Orten Vortheile gewonnen werönnten.

Das dritte Capitel handelt von der Aufbewahrung und Transportmitteln und der leichtesten Anwendung der thie- n Theile.

Die Haare, Wolle und Federn lassen sich leicht conten, indem man sie wäscht, im Ofen trocknet, und schwe- (les passant à la vapeur du soufre). Damit die Federn gut halten, muss man sie in Leinwand einschliessen, welman auswendig mit Wachs, das mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Harz (galigeschmolzen worden ist, eingerieben hat.

Die Federn, welche zum Schreiben dienen sollen, müssen heisse Asche gezogen werden; die, welche weder hierzu, Betten tauglich sind, können als ein vortrefflicher Anwendung finden.

Die langen Rosshaare dienen zu Meubeln, die kurzen zu tschen (cardes), die Kühhaare (bourre) zu Sattlerarbei- Alle diese lassen sich dadurch conserviren, dass man mit Kalkwasser behandelt und dann im Ofen trocknet.

Hörner, Hufe, Klauen u. s. w. halten sich leicht von selbst.

Das zur Nahrung dienende Muskelfleisch der Thiere wird Einsalzen conservirt.

Payen theilt bei dieser Gelegenheit ein Verfahren mit, Thier, das an Orten gestorben ist, wo nicht einmal jemand nden ist, um es abzuhäuten, noch zum Nutzen zu veren.

Man öffnet den Leib des Thieres, um die Därme herausmen, die als Dünger dienen, schneidet das Thier in 5 Stücke, die man in Wasser kochen lässt, bis sich die

Haare leicht entfernen lassen; nimmt das abgebrühte St heraus, um es von den Haaren zu befreien; giesst ein w Wasser in den Kessel zum Ersatze des verdampften; das ganze Fleisch ein oder dämpft es (on la cuit à l'éte im Backofen, nachdem das Brod herausgenommen worde und wendet es zur Fütterung der Hunde, Schweine und ner an. Das Wasser, was zum Kochen gedient hat lässt zur Absonderung der Haare durch eine Leinwand laufen benutzt es zum Schweinefutter.

Wenn das Fell schadhaft ist und nicht an die G verkauft werden kann, so schneidet man es in Stücken, es bei geringem Feuer in seinem 6- bis 7fachen Vol. W (2 bis 3 Litres Wasser auf 1 Pfund Fell), fügt nach 7- 8stündigen Kochen Salz hinzu und wirft das Ganze auf dünne Leinwand. Die Flüssigkeit erstarrt beim Erkalt einer wohlschmeckenden Gelée; das Fell kann gegessen den oder zum Viehfutter dienen.

Um die gallertartige Flüssigkeit, das Fleisch, Fell Blut zu conserviren, salzt man diese Materien, nachdem zur Verhütung des Ranzigwerdens das Fett davon abgeso dert hat, und macht mit Mehl Brod daraus, welches man Tag darauf in dünne Schnitte schneidet, die man im O trocknet. Diess Brod gewährt eine vortreffliche Nahr Soll es zum Viehfutter dienen, so kann man es mit schlechtem Mehl oder mit Kleien bereiten.

Man kann das Fleisch noch mit seinen Haaren im O kochen (cuire), nachdem man es blos abgebrüht hat, wod man ein sehr schmackhaftes Gericht erhält.

Viele Leute haben das Fleisch von Ochsen, Kühe Schöpsen, Pferden, Hunden, Ratten und selbst Mardern geg sen welche an besondern Zufällen oder kurzen hitzigen Krankh ten gestorben waren, ohne dass sie nachtheilige Folgen dav verspürten. Das Fleisch des Marders hat einen so stark Moschusgeruch, dass er durch Gewürze nicht eingehüllt w den kann; aber es besitzt keine nachtheiligen Eigenschaften

Indess, wenn auch durch hinreichende Erfahrungen wiesen ist, dass das Fleich von an Krankheiten gestorbe

Thieren unschädlich ist, so kann doch ein natürlicher Ekel verhindern, dasselbe zur menschlichen Nahrung zu benutzen, aber immer wird es zur Viehfütterung dienen können, wenn man es in einem Kessel, dessen Rand mit alter Leinwand umgeben ist, und worauf man ein Gewicht gelegt hat, gedämpft hat.

Solches Fleisch, gehackt und mit seinem 3- bis 4 fachen Vol. Kartoffeln oder Kleien gemengt, kann ein vortreffliches Futter für Hunde, Schweine u. dgl. abgeben, und zerbrockt und mit seinen 2- bis 3fachen Vol. Körnern gemengt, auch sehr gut zur Nahrung der Hühner dienen, die dadurch zu reichlicherem Legen veranlasst zu werden scheinen.

Endlich kann man ein vortreffliches Düngungsmittel daraus bereiten, indem man es im gekochten und zertheilten Zustande mit seinem 8- bis 10fachen Vol. Erde vermengt und diess Gemeng in kleiner Quantität auf die Saatfelder streut. Umgiebt man mit diesem Dünger den Fuss von Küchengewächsen, Weinstöcken, Kartoffeln, Runkelrüben u. s. w., ohne ihn mit den Stengeln in Berührung zu setzen, so wird die Vegetation sehr dadurch befördert.

Man kann das Fleisch jedenfalls dadurch conserviren, dass man es im Ofen trocknet. Zerkleint dient es dann als Viehfutter oder als Düngungsmittel, das auf die Felder gestreut, noch merklich vortheilhafter wirkt, als das von Derosne bereitete trockne Blut, welches so gute Dienste in den Zuckerplantagen leistet, dass man den Kilogr. davon für 20 Francs nach den Colonien versendet, wo er mit 40 Francs bezahlt wird.

Das getrocknete Fleisch kann auch zur Fabrication des Berlinerblaus und ammoniakalischer Producte dienen und namentlich kann hierzu Fleisch, welches schon in anfangende Fäulniss übergegangen ist, verwendet werden.

Die Sehnen, die Abfälle vom Fell, die Ohren, die Pfoten von Hunden und Katzen u. s. w., dienen, nachdem man sie 8 bis 15 Tage in Kalkmilch hat maceriren lassen und dann getrocknet hat, zur Bereitung von Thierleim. Noch vortheilhafter könnte man die Sehnen frisch geschlachteter Thiere

zur Bereitung von Gelées anwenden, indem man sie klein hackte, 6 bis 8 Stunden lang mit Möhren in ihrem 10- bis 12fachen Gewicht W. erhitzte, salzte und durch ein Sieb gehen liesse.

Das Blut kann eine angenehme und sehr nahrhafte Speise gewähren. Gewöhnlich wendet man nur das von Schweinen an; in Schweden aber macht man ein sehr nahrhaftes Nahrungsmittel aus Blut und Getreidemehl, indem man zum Anmachen des Teiges halb Blut und halb Wasser nimmt, das geknetete Brod in Schnitte schneidet und diese im Ofen trocknet. Ausserdem ist bekannt, was für wichtige Vortheile das Blut als Düngungsmittel gewähren kann. Mit dem Blute eines Pferdes oder eines Ochsen, welches ohngefähr 20 bis 25 Kilogr. wiegt, und unter Hinzufügung des Darmunraths kann man ein Stück Landes von 320 bis 400 Meter Oberfläche düngen; zur Conservirung kann man das Blut entweder im Ofen oder durch Abdampfen im Kessel trocknen.

Die Felle todter Thiere erfordern einige Vorsicht, um sie zu halten. Man kann dabei einen der folgenden sehr einfachen Wege einschlagen.

Sie lassen sich noch frisch (en vert) transportiren, wenn man sie mit einer schwachen Kalkmilch tränkt, z. B. $\frac{1}{2}$ Pf. gelöschten Kalk in zwei Eimer (seaux) Wasser.

Sind sie getrocknet, so unterwirft man sie der Wirkung von Schwefeldämpfen, die man mitunter von Neuem anwendet, wenn sie sich lange halten sollen.

Sind sie halb trocken, so taucht man sie in eine Auflösung, welche $\frac{1}{12}$ Kochsalz, oder $\frac{1}{84}$ Alaun enthält, breitet sie nach 36 bis 48 Stunden an trockner Luft oder in einem durch einen Ofen geheizten Zimmer aus, und schwefelt sie.

Die Anwendung der Felle in verschiedenen Gewerben ist zu bekannt um einer Erörterung zu bedürfen.

Das aus den weichen Theilen der Thiere herausgenommene Fett muss in wallnussgrosse Stücke geschnitten und bei gelinder Hitze in einem Kessel ausgeschmolzen werden. Hat man es mit grossen Quantitäten zu thun, so presst man den Rückstand noch aus. Das geschmolzene Fett schöpft man mit

einem Löffel heraus und lässt es durch ein Sieb gehen, um es in Töpfen aufzubewahren.

Man kann sich auch des d'Arcet'schen Verfahrens bedienen, wodurch man das Fett in grösserer Menge und von besserer Qualität gewinnt, indem man in den Kessel z. B. 1500 Grammen Talg, mit 750 Grammen Wasser und 24 Grammen Schwefelsäure kochen, darauf sich ruhig absetzen lässt, damit das veränderte Zellgewebe sich gut zu Boden setze.

Wenn man im Grossen operirt oder überhaupt den unangenehmen Geruch beseitigen will, mit dem die Operation verbunden ist, so bedeckt man den Kessel mit einem Helm, der mit einem Schlangenrohr communicirt.

Die Knochen enthalten viel Fett, welches man leicht daraus gewinnen kann, indem man die zolligen Knochen auf einem Block in Stücke von 2 bis 6 Lin. Dicke zerschlägt, die langen Knochen, die Rippen und Kinnbacken aber blos zerspaltet.

Wenn die Knochen von den Drechslern (tabletiers) gebraucht werden können, so muss man sie mit Sorgfalt behandeln. Hierher gehören: 1) Die platten Schulterknochen der Ochsen und Kühe, von denen man blos die schwammigen Ränder und rundlichen Köpfe zertheilt; 2) die cylindrischen Knochen der grössern Gliedmassen von denselben Thieren. Von diesen sägt man die beiden Enden ab, die man dann in mehrere Theile zerschneidet; 3) die dicksten Rippen, von denen man blos die schwammigen Ränder zerschneidet; 4) die Knochen des untern Theils der Füsse von Kühen, Ochsen, Schöpsen und Pferden, wovon die Enden abgesägt werden. Letztere Knochen werden besonders behandelt, indem man daraus die werthvollen Producte gewinnt, welche unter dem Namen *Ochsen- Schöps- Klauen-Oel* u. s. w. bekannt sind.

Man füllt einen gusseisernen Kessel zur Hälfte mit Wasser an und wirft die Knochen hinein, indem man Sorge trägt, dass sie von ungefähr $\frac{1}{4}$ der Höhe des Wassers bedeckt werden, man rührt von Zeit zu Zeit mit einer durchbohrten

Schaufel um, lässt nach ¼ Stunde das Feuer ausgehen, wirft kaltes Wasser auf den Inhalt des Kessels, schäumt ab, bringt von Neuem zum Sieden, wobei man die Knochen umrührt, schöpft das Fett wieder ab, nimmt dann die Knochen heraus, und setzt die Operation mit andern fort.

Das Fett der zerhackten und zerschlagenen Knochen wird blos umgeschmolzen und in Fässchen gegossen, um an Seifenfabricanten verkauft zu werden. Um es zum Schmieren der Achsen, zum Tränken des Leders u. s. w. zu verwenden, erhitzt man es gelinde, bis es zu schäumen aufhört.

Das Fett aus den Knochen der Füsse wird bei gelinder Wärme umgeschmolzen und flüssig aufbewahrt, bis es sich recht gut geklärt hat. Das sogenannte *Ochsen-* und *Schöpsklauenfett* ist zum Einölen von mechanischen Verrichtungen und zum Tränken des Geschirrleders gesucht, und liefert das beste Backwerk; das Fett aus *Pferdefüssen* wird von den Emalleurs und Fabrikanten falscher Perlen, zum Geschmeidigmachen der Felle u. s. w. angewandt.

Die Knochen, welche nicht zu Drechslerarbeiten verarbeitet werden, dienen zur Bereitung des Beinschwarz. Fehlt es jedoch an Absatzwegen hierfür, so können sie zu einem vortrefflichen Dünger dienen, wovon man 1500 Kilogr. auf die Hectare rechnet, und der seine Wirkung 3 und oft 5 Jahr lang äussert.

Ein Theil der Knochen wird endlich auch bei Seite gelegt, um Knochenleim daraus zu bereiten, namentlich folgende:

1) Die Knochen von Ochsenköpfen (conards).

2) Die knochigen Theile, welche das Innere der Hörner anfüllen.

3) Die knochigen Theile der Klauen von Ochsen, Kühen u. s. w.

4) Die platten und dünnen Schulterknochen der Schöpse.

5) Die Knochen aus den Schöpsfüssen, welche zu dünn sind, um zur Drechslerarbeit zu dienen, und aus denen man das Fett durch Absägen der Enden gewinnt.

Leber, Lunge, Gehirn, Gekröse werden klein gehackt, dem Darmunrath und 7- bis 8mal so viel Erde gemengt, auf sie einen vortrefflichen Dünger für das Getreide abge-. Diese Zubereitungsweise ist dem Austrocknen vorzuziehen, welches schwer von Statten gehen und mit grossem stank verbunden sein würde.

Die Därme können zu aufgeblasenen Därmen und zu umsaiten verwandt werden; müssen aber gehörig zubereitet werden, um sich zu halten und transportirt werden zu können. wie ein Thier todt ist, zieht man die *dünnen Därme* d die *Blinddärme* heraus, taucht sie in frisches Wasser d entfernt das Fett, indem man sie mit einem Messer abschabt. Darauf spült man sie von Neuem ab, und unterwirft der Wirkung von Schwefeldämpfen.

Man könnte auch die Därme, das Muskelfleisch und alle fälle, mit Ausnahme des Darmunraths, zur Entwickelung n Würmern (asticots) benutzen, welche von Fischern, die mit r Leine angeln, und zur Nahrung von Fasanen und Fischen hr gesucht sind, auch zum Futter für allerhand Geflügel, wohl Hof-Federvieh als Singvögel, zum Ersatz der Ameiseneier dienen könnten. Doch könnten bei Hühnern, welche gen sollen, die Eier einen unangenehmen Geschmack hiervon nehmen, wenn man nicht Körner oder andere vegetabilishe Nahrungsstoffe hinzumengte.

Man macht auf der Erde ein Bett von Darmabfällen und leisch von 5 bis 6 Zoll Dicke und bedeckt diess mit einer hwachen Schicht von gehacktem Stroh. Die Fliegen legen re Eier hinein und nach einigen Tagen findet man eine lende Masse von Würmern, welche man in Säcken verkauft. n Paris wird $\frac{1}{8}$ hectolitre derselben mit 4 bis 6 Francs ezahlt.

Um eine Vorstellung von dem Werthe zu geben, der sich us einem todten Thiere ziehn lässt, theilt Payen folgende Tabellen über zwei Pferde mit.

Produkte	Pferd von mittler Grösse	Pferd von guter Beschaffenheit
	Kil.	Kil.
Fell	34,00	37,00
Blut	18,50	20,81
Kurze und lange Haare	0,100	0,22
Eisen und Nägel	0,45	1,80
Hufe	1,50	1,860
Därme, Gekröse, Leber, Hirn u. s. w.	36,00	39,00
Sehnen	2,00	2,10
Fett	4,15	31,50
Muskelfleisch	164,00	200,00
Vollkommen fleischlose Knochen nach dem Kochen	46,00	48,500
Totalgewicht der Cadaver.	306,700	285,790

Produkte welche aus den frischen Theilen durch ganz einfache Operationen gewonnen werden.

	Pferd von mittler Grösse			Pferd von guter Beschaffenheit		
	Gew. in Kilogr.	Preis des Kilogr.	Werth in Francs	Gew. in Kilogr.	Preis des Kilogr.	Werth in Francs
Frisches oder mit schwacher Kalkmilch behandeltes Fell.	34	0,40	13,60	37	0,50	1[illegible]
Kurze u. l. Haare (1)	1	1	1	0,220	1,40	[illegible]
Gekochtes und gepulvertes Blut, entweder als Ersatz von Hund- und Hühnerfutter oder als Dünger berechnet.	9	0,30	2,70	10	0,30	3,[illegible]
Eisen und Nägel.	0,45	0,50	0,22	1,80	0,50	0,[illegible]
Geraspelte Hufe.	1,50	1,20	1,80	1,86	1,20	2,[illegible]
Eingeweide und Gekröse, zur Erzeugung von Würmern benutzt (2), und diese Würmer als Ersatz v. Hühnerfutter berechnet.	8	0,20	1,60	9	0,20	1,8[illegible]
Darmunrath, als Mist	20	0,05	1	22	0,05	1,1[illegible]
Sehnen, in Kalkmilch getaucht u. getrockn.	0,50	2,60	0,30	0,525	0,60	0,3[illegible]
Geschmolzenes Fett.	4,15	1,20	4,98	31,50	1,20	37,8[illegible]
Gekochtes u. zertheiltes Muskelfleisch als Hühner-, Hundefutter u. s. w. od. als Dünger.	100	0,35	35	130	35	45,[illegible]
Von Fleisch befreite Knoch. zu Beinschw.	46	0,05	2,30	48,50	0,05	2,[illegible]
Totalwerth der Prod.			63,60			114,[illegible]

(1) Ihr Werth ist sehr verschieden je nach der Länge der Haare.

(2) Man kann die Dünndärme absondern, trocknen und zur Darmsaitenfabrication anwenden, wodurch sie grossen Werth erhalten.

Es geht aus diesen Tabellen hervor, dass man aus einem todten Pferde, welches gewöhnlich der Fäulniss überlassen wird, einen Werth von wenigstens 60 Francs ziehen kann. Eine Kuh oder ein Ochse, welche bis 400 Kil. wiegen, würden noch mehr Gewinn gewähren; und selbst von kleinen Thieren liesse sich Nutzen ziehen, wie denn z. B. zu Montfaucon die Arbeiter das Hundert Rattenfelle zu 3,75 Francs an die Kürschner verkaufen.

Im vierten Capitel handelt der Verfasser von den secundären Verfahrungsarten, welche Landleuten zu Gebote stehen, um die Ueberbleibsel todter Thiere besser zu benutzen, und die Erörterungen, welche er hier beibringt, werden alle die, welche den guten Willen dazu haben, in den Stand setzen, mit Leichtigkeit alle Produkte selbst zu bereiten, welche ein todtes Thier liefern kann.

Die Abfälle von Hörnern, Hufen und Klauen und die Afterklauen, die sich wegen ihrer Kleinheit nicht zu Drechslerarbeiten benutzen lassen, werden sehr wohlfeil zur Berlinerblaufabrication und als Dünger verkauft. Man kann Vortheil davon ziehen, indem man sie mit frischem Wasser reinigt, gröblich mit einem Hackemesser zertheilt oder mit einem gewöhnlichen Messer zerschneidet, mit ¼ ihres Vol. Hornspänen mengt, in kochendes Wasser oder eine schwache Lauge hält und zwei Stunden lang zwischen heissen Eisenplatten presst, wozu das Verfahren näher beschrieben wird. Die so erhaltenen Scheiben (galettes) lassen sich mit Vortheil verkaufen.

Um kurzhaarige Felle, wie von Pferden, Eseln, Ochsen u. s. w. abzuhären, taucht man sie in die Lauge, welche zum Waschen der Leinwand gedient hat; die Ochsenhaare dienen zu Sattlerarbeit. In Ermangelung von Lauge könnte man sich auch einer Kalkmilch aus 3 Kilogr. Kalk auf 100 Kil. Wasser bedienen. Man wäscht dann die Felle, schabt die Haare

ab, und lässt die Felle darauf in weisses Wasser, das man aus einer Handvoll Kleien in einem halben Eimer Wasser bereitet hat, tauchen.

Das Produkt des Abhärens könnte zu einem vortrefflichen Dünger dienen.

Die Federn, welche man durch heisse Asche zieht, werden leicht durch eine zu grosse Hitze der Asche verbrannt. Man vermeidet diesen Uebelstand, indem man statt der Asche Sand oder Kies anwendet, den man auf einer Eisenplatte oder in einem eisernen Topfe bis zur Siedhitze des Wassers erwärmt.

Ausser den schon oben zur Conservation des Fleisches angegebenen Mitteln kann man es auch in dünne Schichten schneiden, 10 Minuten lang in Wasser, welches auf 100 Gewichtstheile 1 Theil kohlensaures Natron, 4 Theile Kochsalz und 1 Theil Salpeter enthält, tauchen, dann an der Luft trocknen und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahren. Um es zu kochen, lässt man es 10 Minuten lang in kaltes Wasser tauchen, wirft das Wasser weg und dämpft das Fleisch.

Endlich kann man auch das Fleisch dadurch conserviren, dass man es 5 bis 10 Minuten lang in eine Auflösung von 4 Theilen Kochsalz und 2 Theilen Salpeter in 50 Theilen Wasser tauchen lässt.

Aus 100 Theilen frischen Fleisches erhält man ungefähr 27 Theile trocknes Fleisch mit Knochen oder 21 Theile Fleisch ohne Knochen, indem die Knochen $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ des Totalgewichts betragen.

Wenn das Skelett eines Thieres nur unvollständig vom Fleisch befreit worden ist, so kann man auf folgende Weise davon Nutzen ziehen. Man baut eine Kammer aus stark gebrannten Backsteinen, welche mit Kalk und Mörtel verbunden werden, die man hermetisch mit einer durch Bolzen befestigten gusseisernen Thür verschliesst. Hierin häuft man so viel Leichname mit Fleisch zusammen als möglich und leitet comprimirten Dampf hinein. Binnen ungefähr 5 Stunden ist die Kochung vollendet; das Fleisch trennt sich leicht los und man erhält Fett, welches auf dem Wasser erstarrt.

Backöfen lassen sich leicht in Trockenöfen verwan- man eine weissblecherne Röhre von 2 Zoll Durch- rin anbringt, die sich bis zu ⅔ der Länge des Ofens und mit der äussern Luft durch eine unten in die machte Oeffnung communicirt. Eine andere Röhre ll Durchmesser wird an dieselbe Thür über der er- fügt und setzt sich 3 bis 4 Fuss in den Rauch-

die Güte der getrockneten thierischen Materien als mittel zu prüfen, erhitzt man sie in einer gusseiser- steingutenen Retorte bis zum Glühen und fängt die Produkte in einem abgekühlten Gefässe auf. Die des entwickelten kohlensauren Ammoniaks muss 13 C. betragen.

folgende Capitel handelt von der Anwendung der im Landbau und den Verfahrungsarten, die Gallert Knochen nach d'Arcet's Methode zu gewinnen. Verfahrungsarten zur Genüge erörtert worden sind, hen wir das Detail darüber. Indess wollen wir ein itiges Mittel mittheilen, von den Knochen noch Nutzen , die schon an Gallert erschöpft sind, und, wenn sie ch ungefähr 8 p. C. thierische Materie enthalten, it mehr als Dünger dienen können, ein Mittel, auf Payen, Lecerf, Didier und Salmon ein Patent n haben. Dasselbe besteht darin, die erdigen Rück- it 1 p. C. fetten, harzigen oder bituminösen Stoffen ngern, wodurch diese sonst werthlosen Produkte fä- en, eine, dem zum Raffiniren angewandten Schwarz Materie von beträchtlichem Werthe zum liefern. hat nach diesem Verfahren schon ungeheure Massen ksänden behandelt, die dadurch einen Werth von 1 rancs auf 100 Kilogr. erlangt haben.

Abhandlung schliesst mit einer Tabelle über die thie- ibstanzen, welche im Jahre 1826 in Frankreich ein- orden sind. Das definitive Resultat ist, dass der eser Einfuhr 48 Millionen Francs betrug, wovon er Theil dem Lande hätte erspart werden können, n die thierischen Theile, die man im Lande verloren st, gehörig benutzte.

XIV.

Bericht über einen neuen, von Armand Séguier erfundenen, Dampferzeuger.

(Aus den Ann. de Ch. et de Ph. XLVIII. p. 372.— 385).

Die unberechenbaren Vortheile, welche die Industrie aus der Anwendung des Dampfes, theils als bewegender Kraft, theils als Vehikel der Wärme, schöpft, lassen den Eifer sehr erklärlich finden, den Physiker und Mechaniker allerwärts auf Untersuchung der Punkte, welche mit diesem, an fruchtbaren Anwendungen so reichen Gegenstande, in irgend einer Beziehung stehen, gewandt haben. Indess hat man den Mechanismus dieser Apparate schon seit langer Zeit zu einem solchen Grade der Vollkommenheit gebracht, dass die meisten neuen Untersuchungen blos dahin strebten, dasselbe Resultat mit einer geringern Quantität Brennmaterial zu erlangen. Indessen würde eine Vervollkommung in einem andern Punkte noch wünschenswerther sein, nämlich die Explosionen der Dampfkessel unmöglich zu machen oder wenigstens ihre Gefahren zu verhüten; was alle bisher versuchten Einrichtungen nicht ganz zu erreichen vermocht haben. Die Unfälle, welche seit den, über diesen Gegenstand gegebenen, noch jetzt gültigen, Verordnungen, trotz der Beaufsichtigung durch die Behörden und trotz den Maassregeln, durch die man der Unvorsichtigkeit und Nachlässigkeit entgegenzuarbeiten versucht hat, eingetreten sind, müssen die Physiker veranlassen, auf neue Apparate zu denken, welche mehr Sicherheit zu gewähren vermögen.

Eine gewisse Wirkung durch Dampf mit dem kleinstmöglichen Aufwand an Brennmaterial zu erreichen, und die Explosionen zu verhüten oder ihnen wenigstens ihre Gefährlichkeit zu benehmen, das sind die beiden Aufgaben, deren Lösung jetzt der Industrie Noth thut. Auch sind es diese Puncte, welche den Gegenstand der experimentalen Untersu-

ngen Hrn. Séguier's ausmachen, deren Prüfung einer mmission, bestehend aus den Hrn. Prony, Arago, Corer und mir anvertraut worden ist.

Der bestimmte Zweck, auf den Herr Séguier hingeeitet hat, ist die Verfertigung eines Apparats, mittelst des- sich Dampf zu beliebigen Anwendungen erzeugen lässt, l der vor den gewöhnlichen Apparaten dieser Art den dopten Vortheil voraus hat, eine geringere Quantität Brenn- rial zu erfordern, und gegen Unfälle durch Explosionen kommne Sicherheit zu gewähren.

Um eine bessere Einsicht in die Bedingungen zu erhal- auf deren Erfüllung oder Beseitigung man sein Augen- richten muss, geht Hr. Séguier die anerkannten oder cheinlichen Ursachen der Explosionen durch, über welchen beglaubigte Nachrichten hat. Die Adhäsion oder Ue- tung der Sicherheitsklappen, die Anhäufung des Boden- den die stets im Wasser enthaltenen Salze bilden, der an Wasser oder das zu tiefe Niveau desselben im Kes- durch die darüber befindlichen Theile der Kesselwände he Temperatur erlangen, alle diese und andre Umstände on in verschiedenen Werken, und namentlich in einer sehr lichen Abhandlung, welche einer von uns (Arago) naire du Bureau des Longitudes bekannt gemacht hat, gt und erörtert worden.

Unter allen diesen Umständen hält der Verfasser für eine häufigsten Ursachen von Explosionen die, auf welche zu- Perkins aufmerksam gemacht hat, den zu niedrigem serstand im Kessel, in Folge dessen eine zu starke Er- ung der obern Kesselwände eintritt. Die Erklärung, welche Séguier vom Einfluss dieser Ursache giebt, stimmt lich mit der überein, welche der berühmte englische Me- niker dafür aufgestellt hat. Da sie uns jedoch in Wi- spruch mit anerkannten Gesetzen zu stehen scheint, so mö- uns die Akademie erlauben, in einige nähere Erör- ungen, darüber einzugehen.

Zu viele Beweise sind dafür vorhanden, um noch einen Zweifel zuzulassen, dass einer grossen Menge von Explosionen ein niedriger Wasserstand im Kessel und eine Schwächung der Spannung des Dampfes voraus ging, sei es nun, dass letzterer Umstand vom erstern abhing, oder auf Oeffnung der Sicherheitsklappen beruhte. Perkins hat bemerkt, dass der Dampf in diesem Falle eine Temperatur von 500 bis 600° C. erlangen kann, wenn sich das tropfbare Wasser nur erst auf einigen Graden über Null befindet. Er führt selbst einen directen Versuch an, wo er eine enorme Temperaturdifferenz zwischen dem Wasser und dem obern Theile des Kessels bewirkte, indem er die Flamme des Herdes über das Niveau des Kessels emporsteigen liess. In der That begreift man recht wohl, dass, wenn die Flamme an den Seitenwänden des Kessels höher hinaufschlägt, als bis wohin der Wasserstand inwendig reicht, was in den gewöhnlichen Kesseln bei verminderter Wassermenge immer der Fall sein wird, die Temperatur dieser obern Theile der Wände bis zum Glühen steigen und sich dem obern Kesselboden durch den Dampf mittheilen wird. Unter diesen Verhältnissen erfolgt nun nach Perkins und Séguier die Explosion auf folgende Weise. Gesetzt der gewöhnliche Gang der Maschine oder die zufällige Oeffnung einer Sicherheitsklappe bringt die Entleerung eines kleinen Antheils Dampf aus dem Dampfbehälter mit sich, so wird die augenblickliche Verringerung des Drucks, welche die Folge davon ist, ein Aufsieden der darunter befindlichen Flüssigkeit veranlassen; kleine Wasserkügelchen werden nach allen Richtungen durch die Dampfmasse geschlendert, und sich durch den Antheil Wärme, welchen der Dampf an sie abtritt, selbst in Dampf verwandeln, und der Zuwachs von Druck, der durch Hinzufügung dieser neuen Dampfmenge zu der schon vorhandenen entsteht, wird hinreichend werden können, die Wände des Kessels zu sprengen, deren Widerstand ohnehin durch die Hitze geschwächt ist. Untersuchen wir nun, ob diese sinnreiche Erklärung auch mit den Principien der Wärmelehre übereinstimmt. Da das tropfbare Wasser minder heiss als der Dampf ist, welcher leicht die Temperatur der

Seitenwände annimmt und sie blos der Wölbung des Kessels mittheilen kann, so kann die Spannung dieses Dampfes nie grösser werden, als die Spannung, die dem Wasser vermöge seiner Temperatur zukommt *). Der Temperaturüberschuss des Dampfes kann also nur die Wirkung haben, seine Dichtigkeit zu verringern; ein Theil desselben wird tropfbar, und der welcher der Verdichtung widersteht, befindet sich genau unter denselben Umständen, als ein unter constantem Druck befindliches Gas, welches sich der Temperaturerhöhung proportional ausdehnt. Gesetzt z. B. das Wasser befinde sich auf einer Temperatur von 144° C., was einer Spannung von 4 Atmosphären entspricht, und der Dampf befinde sich auf 500° C., so wird seine Spannung immer nur 4 Atmosphären gleich sein, seine Dichtigkeit aber fast genau doppelt so klein sein, als die des Dampfes, der sich bei 144° C. im Maximum der Dichtigkeit befindet. Wird nun eine gewisse Quantität Wasser von 144° C. plötzlich in die Dampfmasse verbreitet, so wird der Temperaturüberschuss des letztern sich mindern, weil sie einen Theil ihrer Wärme an das minder heisse Wasser abtritt, und die absolute Spannungsverminderung, welche die Folge hiervon ist, wird offenbar vom Verhältniss der Masse des Dampfes und des hineingeschleuderten Wassers abhängen. Nehmen wir an, die Quantität des letztern sei hinreichend, dass der neugebildete Dampf den ganzen Temperaturüberschuss des schon vorhandenen Dampfes absorbire. Um die Spannung des Gemisches zu berechnen, muss man die specifische Wärme des Dampfes unter den Umständen des Versuchs kennen. Zu dieser Kenntniss sind bis jetzt noch sehr wenig genügende Data vorhanden.

Nach noch nicht vollendeten Untersuchungen würde dieser Coefficient auf ungefähr $\frac{1}{3}$ zu setzen sein, wenn man die Wärmecapacität des tropfbaren Wassers bei gleichem Gewichte

*) Wäre nämlich die Spannung des Dampfes grösser als die des Wassers, d. h. drückte der Dampf mit grösserer Kraft auf das Wasser, als die Kraft beträgt, mit welcher das Wasser Dämpfe zu entwikkeln strebt, so würde der Antheil Dampf, welcher dem Drucküberschuss entspricht, in das Wasser hineingedrückt und von diesem verdichtet werden. Die Red.

zu 1 annimmt. Diese Zahl bezieht sich auf Wasserd[illegible] der bei 0° C. einen Druck von 0,76 Meter äusserte ein constantes Volumen behielte; er würde ungefähr $\frac{1}{2}$ we[illegible] wenn bei Gleichheit der übrigen Umstände der Druck co[illegible] wäre. Bei dem betrachteten Versuche nun würde sein W[illegible] durch die Dichtigkeitszunahme des Dampfes mehr verri[illegible] als durch die Temperaturerhöhung vermehrt werden. N[illegible] man also $\frac{1}{2}$ als specifische Wärme des Wasserdampfes [illegible] Atmosphären Druck und 500° C. Temperatur, so kann [illegible] sicher sein, dass, wenn ein Irrthum statt findet, er nur [illegible] Vortheil der in Rede stehenden Erklärung sein kann. Es [illegible] hellt leicht, dass nach der vorigen Voraussetzung die Q[illegible] tität Wasser, welche auf Kosten der vom Dampf abgetre[illegible] Wärme in elastischen Zustand übergeht, 0,356 (= 500 [illegible] 144°) vom Gewicht dieses Dampfes betragen würde. N[illegible] dem hiedurch die Temperatur auf 144° C. herabgekom[illegible] wäre, würde die Spannung des schon vorhandenen Da[illegible] auf 0,54 ihrer vorherigen Grösse vermindert worden [illegible]

Fügt man nun 0,192 *) als Effect des neugeb[illegible] Dampfes hinzu, so findet man 0,732 als totale Spannung [illegible]

*) Es sei p. das Gewicht tropfbaren Wassers, welches er[illegible] lich ist, bei der Verwandlung in Dampf den ganzen Te[illegible] überschuss des schon vorhandenen Dampfes zu absorbiren, w[illegible] Gewicht dieses letzten Dampfes als Einheit angenommen [illegible] die Temperatur des vorhandenen Dampfes, t die Temper[illegible] Wassers im Kessel, c die specifische Wärme des Dampfes, [illegible] Wassers = 1 gesetzt, endlich l die latente Wärme des D[illegible] so wird man offenbar haben $c\,(T - t) = p\,l$ oder $p = c\,\frac{(T-[illegible]}{}$ = dem Gewicht des Dampfes welcher auf Kosten des Tempe[illegible] überschusses des schon vorhandenen Dampfes gebildet wird. [illegible] Spannkraft des letztern wird beim Uebergange von der Tempe[illegible] T° zu t° auf den Bruch $\frac{267 + t}{267 + T}$ kommen, wenn die Spannung [illegible] Wassers bei t Graden oder, was dasselbe ist, die Spannung [illegible] Dampfes vor dem Hineinspritzen des Wassers als Einheit angeno[illegible] men wird.

Um nun die Spannung des gesammten Dampfes nach geschehe[illegible] Einspritzen zu erhalten, muss man zu vorstehendem Bruche [illegible] Spannung des neugebildeten Dampfes fügen. Diese wird sich [illegible] nach der Betrachtung ergeben, dass, da sich dieser Dampf auf [illegible] selben Temperatur als der erste und in dem nämlichen Raume [illegible]

eine Spannung, die um mehr als $\frac{1}{4}$ kleiner ist, als die Spannung des vorhanden gewesenen Dampfes. Es würde sonach eine innere Spannungsverminderung um mehr als 1 Atmosphäre eintreten. Allgemein wird die Spannungsverminderung, die der schon vorhandene Dampf erleidet, nie durch die Spannung des neugebildeten Dampfes compensirt werden können. Mithin muss unter den von **Perkins** und **Séguier** aufgestellten Umständen statt der von ihnen angenommenen Spannungsvermehrung vielmehr eine plötzliche Spannungsverminderung eintreten.

Der unmittelbare Erfolg dieser Verminderung muss eine Erhebung der tropfbaren Wassermasse und ein Anschleudern derselben gegen die obern Kesselwände sein, die sich ohnehin wegen der plötzlichen und entgegengesetzten Aenderung der innern Spannung unter den günstigsten Umständen zum Bersten befinden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Berührung des Wassers mit den obern Kesselwänden die Entste-

gebreitet findet, die Spannkräfte dieser beiden Dampfmassen sich unter einander wie ihre Gewichte verhalten müssen. Man wird also die Proportion ansetzen können: das Gewicht 1 der ersten Dampfquantität verhält sich zu $c\frac{(T-t)}{l}$ dem Gewicht der zweiten, wie $\frac{267+t}{267+T}$, die Elasticität der ersten zu $\left(\frac{267+t}{267+T}\right)\left(c\frac{(T-t)}{l}\right)$, der Elasticität der zweiten. Die totale Spannung e wird also sein $e = \left(\frac{267+t}{267+T}\right)\left(1+c\frac{(T-t)}{l}\right)$ Wenn $T = 500^{\circ}$, $t = 144^{\circ}$, $c = \frac{1}{2}$, $l = 500$, so findet sich $e = 0{,}732$ von 4 Atmosphären.

Nimmt T folgende Werthe an, während t constant $= 144^{\circ}$ bleibt, so finden folgende Werthe der totalen Spannung Statt.

Werth von T	*Werth von e*
2000	0,514
1500	0,551
1000	0,601
700	0,661
600	0,690
500	0,732
400	0,773
300	0,838
200	0,929

hung einer Dampfmenge veranlasst, welche den besprochenen Effect noch vergrössert, aber schon das Hinausschleudern des Wassers vermöge plötzlicher Verflüchtigung eines Theils desselben auf Kosten seiner eignen Hitze und der Hitze der untern Kesselwände scheint uns zur Bewirkung der Explosion hinreichend zu sein. Man hat das Emporsteigen der tropfbaren Wassermasse schon als eine Ursache des Springens der Kessel angeführt; nur müssen wir bemerken, dass ohne den Hinzutritt der von uns erörterten Umstände die Oeffnung der Sicherheitsklappen oder die Bildung eines Risses in den Kesselwänden keine hinreichend rasche Verminderung der Spannung bewirken könnten, um ein explosives Hinausschleudern der Flüssigkeit zur Folge zu haben.

Der Verlust einer gewissen Quantität Dampf wird blos dann Gefahr bringend, wenn die tropfbare Wassermasse eine namhaft geringere Temperatur besitzt, als der Dampf, weil blos dann die erörterte Reihenfolge von Erscheinungen eintritt. Wenn der Hergang wirklich so beschaffen ist, wie wir hier auseinandergesetzt haben, so können begreiflich die dünnen Kupferplatten, welche man als Sicherheitsmassregeln in Vorschlag gebracht hat, gegen Explosionen von der betrachteten Art von keinem Nutzen sein.

Wenn die schmelzbaren Platten, welche nach den gegebenen Verordnungen an den Kesseln angebracht werden müssen, immer von gehöriger Beschaffenheit wären, so würde unstreitig die erste Ursache dieser Art von Unfällen, nämlich die übermässige Erhitzung der Wände oberhalb dem Niveau der Flüssigkeit verhütet werden, allein man kann nicht in Abrede stellen, dass, da der Schmelzpunct der Platten, wie er nach der Verordnung sein sollte, die Spannkraft des Dampfes in sehr enge Gränzen einschliessen würde, die Conducteurs der Maschinen ein zu grosses Interesse dabei haben, diese Massregel zu umgehen, oder unwirksam zu machen, als dass ihre Anwendung nicht in vielen Fällen illusorisch werden sollte.

Séguier schlägt allerdings ein Mittel vor, dem wichtigen Uebelstand zu begegnen, der namentlich für ein Dampfschiff durch das Schmelzen der Metallscheiben in Zeitpunk-

Maschine einen Schiffbruch sicher
·tehen könnte, nämlich die Platte an
..nes zu befestigen, der sich verschliessen
.e vermöge ihrer Schmelzung dem Dampfe
.ete. Diese Maassregel würde vortrefflich
sich ganz auf die Vorsicht und Sorgfalt der
:rlassen könnte, aber eben um sich gegen Fahr-
er Verwegenheit derselben sicher zu stellen, hatte
Maassregel, welche von dem guten Willen dieser
ganz unabhängig ist, in Anwendung gezogen. Weit
.ziehen würde es sein, von dem Mittel, was Séguier
..st vorschlägt, Gebrauch zu machen, nämlich mittelst einer
fachen Vorrichtung eine kleine Dampfausströmung an einer
lle, wo sie leicht beobachtet werden könnte, durch das Sie-
. des Wassers unter einen gewissen Stand bewirken zu
sen. Das Geräusch und die Unbequemlichkeit dieser Dampf-
strömung würden die Aufmerksamkeit des Heizers auf die
. Speisung des Kessels dienenden Pumpen lenken, die über-
..so construirt sein müssten, dass man sich in jedem Au-
blicke vom Zustande der Klappen überzeugen könnte.

Nach Anfzählung der Gefahren, welche der Gebrauch
..r Dampfkessel mit sich führt, erörtert Séguier die
..ernisse, die man von einem, zu einer gewissen Arbeit
..mten Apparat verlangen kann, immer unter vorzugswei-
. Berücksichtigung der Sicherheit und Ersparniss an Brenn-
..rial. Wir wollen dem Verfasser nicht in das ganze De-
. seiner Erörterungen über die Gestalt der Gefässe, ihre
..chmesser, die Neigung ihrer Wände zur Verhinderung der
..lung eines Absatzes oder damit die Flamme rechtwinklich
gegen schlage, folgen, sondern sofort eine Vorstellung von
.. Apparat, bei welchem er zuletzt stehen geblieben ist,
.geben versuchen.

Das Wasser ist in cylindrischen kupfernen Röhren von
Centimetern Durchmesser und 1 Meter Länge, welche drei
..steme bilden, enthalten. *) Die des ersten Systems sind

*) Séguier hat seitdem gefunden, dass die Hinzufügung eines vierten von Vortheil ist.

parallel und in kleinem Abstande von einander in einer, um 30° gegen den Horizont geneigten Ebene angeordnet. Die des zweiten Systems befinden sich auf dieselbe Weise unter dem ersten Systeme in einer entgegengesetzt geneigten Richtung. Das dritte, den beiden vorigen ganz gleiche System endlich ist in einer der ersten parallelen Ebene enthalten. Hohle Stükke von Gusseisen bewirken eine Communication zwischen den Cylindern von gleicher Nummer in den drei Systemen, so dass in einer und derselben Verticalebene drei, nach der Striche eines Z angeordneten Röhren enthalten sind. Die obern und untern Enden communiciren mit zwei cylindrischen querliegenden Reservoirs von grösserm Durchmesser, von denen der obere zur Aufnahme des Dampfs, der untere zur Fassung des zur Speisung dienenden Wasser bestimmt ist. Der Herd liegt unter dem obern Systeme, und Flamme und heisse Luft werden durch zweckmässig angebrachte Hindernisse genöthigt, zwischen den Röhren des zweiten und dritten Systems hindurchzustreichen, um in den Rauchfang zu gelangen. Die Erhitzung geschieht also zum grossen Theil vermöge Umkehrung der Flamme. Diese Einrichtung macht das Hauptverdienst des Séguier'schen Dampferzeugers aus, denn schon seit mehrern Jahren war ein System *geneigter* und *unter einander paralleler* Röhren anstatt der Kessel bei den Hochdruckmaschinen in Vorschlag und Anwendung gebracht worden. Doch müssen wir bemerken, dass der Séguiersche Apparat auch abgesehen von der angeführten Hauptverschiedenheit in mehr als einer Hinsicht Vorzüge, vor dem Kean'schen Apparate besitzen würde. So ist z. B. die obere und untere Basis jedes Cylynders durch einen, in der Axe desselben hingehenden, Eisenstab fest vereinigt, so dass die Explosion blos durch die convexen Oberflächen und nur in einem Cylinder auf einmal erfolgen kann, was die Gefahr fast auf Null reduciren muss. Auch würde die Leichtigkeit, eine geborstene Röhre zu ersetzen, ohne nöthig zu haben, die andern Theile in Unordnung zu bringen, die, durch Reparaturen nöthig werdenden Unterbrechungen der Arbeit sehr abkürzen, was in vielen Fällen von grosser Wichtigkeit werden kann. Da endlich die Theile,

lche die in derselben Verticalebene enthaltenen Röhren mit
nander verbinden, unabhängig von einander sind, so erfährt
r Apparat keine nachtheilige Zerrung durch die von der un-
leichen Wärmevertheilung abhängigen Temperaturdifferenzen.

Es ist leicht einzusehen, welche Vortheile das Erhitzen
it umgekehrter Flamme im Betreff der Sicherheit gewähren
uss. Da nämlich der untere Theil aller Wassersäulen viel
eniger heiss, als der ganze übrige Theil sein muss, so wird
e Wassermasse nicht mehr in den Dampfraum geschleudert
rden können, selbst wenn die oben erörterten Ursachen von
xplosionen eintreten sollten.

Der Vortheil, der in Bezug auf Ersparniss von Brenn-
aterial dadurch erlangt wird, wird eben so leicht einleuchten.
an braucht blos in Betracht zu ziehen, dass die Flamme und
essen Luftströme, welche durch den Herd gestrichen sind, in
em Maasse, als ihre eigene Hitze abnimmt, auch über immer
eniger heisse Wände hinweggehen, so dass man die gasför-
igen Verbrennungsproducte ihres ganzen Temperaturüber-
asses über die äussere Luft berauben könnte, wenn sie
cht eine gewisse Hitze brauchten, um den Zug des Ofens zu
rhalten. Diess ist aber nicht der einzige ökonomische Vor-
eil den die Erhitzung mit umgekehrter Flamme vor dem gewöhn-
chen Verfahren voraus hat, sondern begreiflich wird auch,
a die Flamme bei dieser Erhitzungsmethode gewöhnlich nur
e heissesten Theile des Apparats trifft, die Verbrennung des
ases vollständiger von Statten gehen müssen. Auch giebt
er Ofen viel weniger Rauch als gewöhnlich, was in vielen
ällen ein sehr schätzbarer Vortheil ist.

Was wir über die ökonomischen Vortheile des Ségnier-
schen Verfahrens gesagt haben, ist durch Versuche, welche
unter unsern Augen angestellt wurden, bestätigt worden. Ein
Kilogr. Steinkohle von mittler Güte reichte hin, 7 bis 8 Kil.
Wasser in Dampf zu verwandeln, was wenigstens um $\frac{1}{7}$ mehr
ist, als sich bis jetzt durch die besten Einrichtungen hat er-
reichen lassen.

Nach dem Verfasser ist es nicht allein die Umkehrung
der Flamme sondern ihre senkrechte Richtung gegen die Wän-

de der Röhren, welche die Vorzüge seiner Erhitzungsmethode bedingt. Auch wir halten diese Bedingung für die vortheilhafteste, um die grösstmögliche Wärmemenge in den Kessel einzuführen; doch scheint uns diess blos darauf zu beruhen, dass die Flamme, indem sie genöthigt ist, ihre Richtung plötzlich zu ändern, vollständiger und längere Zeit mit den metallischen Oberflächen in Berührung bleibt, als wenn sie dieselben in schiefer Richtung träfe.

Alle theoretischen Inductionen sprechen sonach zu Gunsten dieser neuen Einrichtung, die sich vorzugsweise für Dampfschiffe zu eignen scheint.

Unstreitig kann man nicht vorsichtig genug sein, nach blossen theoretischen Schlüssen über das Verdienst von Verfahrungsarten, die sich in den Künsten praktisch bewähren sollen, zu entscheiden. Indess halten wir die Wahrscheinlichkeit des Erfolgs für hinreichend gross, um die Regierung zu einigen Versuchen über diess neue System bei den Dampfschiffen, die sie zu erbauen beabsichtigt, zu veranlassen. Hr. Séguier, welcher sich durch ein Patent das Eigenthumsrecht seiner Erfindung gesichert hat, erklärt, dass er nicht allein vom Staate keine besondere Schadloshaltung verlange, sondern sich auch erbiete, die Verfertigung der Maschinen zu leiten, wenn sein Dampferzeuger bei den Dampfschiffen eingeführt würde.

Die Commission glaubt daher der Akademie empfehlen zu dürfen, Hrn. Séguier ihren Dank für die Mittheilung seines wichtigen Verfahrens auszusprechen; ihn zu veranlassen, seine für Künste und Menschenwohl so vielversprechende Untersuchungen weiter zu verfolgen, und ihm einen Beweis des Werthes, den sie seiner Erfindung beilegt, durch die Aufnahme seiner Abhandlung in die Sammlung der Abhandlungen fremder Gelehrten zu geben.

de Prony, F. Arago, L. Cordier,
Dulong, Berichterstatter.

XV.

Über die *Verfälschung der Acten und andrer Schriften, und die Mittel, sie zu erkennen.*

Von A. Chevallier.

Aus dem Bulletin des sciences technol. 1831 août p. 202 — 206.

Seitdem durch die Anwendung des Chlors zum Bleichen das Vermögen, die Tinte zu zerstören, zur Publicität gekommen ist, sind eine grosse Menge Aktenverfälschungen mittelst desselben vorgekommen. Die Chemiker werden oft von Seiten der gerichtlichen Behörde zu Gutachten über solche Fälle aufgefordert und die Entscheidung, ob wirklich ein Betrug Statt gefunden habe, erfordert manchmal schwierige Untersuchungen. Chevallier, der häufig Gelegenheit hatte, sich Untersuchungen dieser Art zu unterziehen, theilt nun alle die Mittel und Wege mit, die sich in Anwendung setzen lassen, um zur Kenntniss der Wahrheit zu gelangen. Da der Gegenstand interessant genug ist, so werden wir ihm in das Detail seiner Abhandlung folgen.

Zuvörderst erörtert er das Verfahren, was man bei Prüfung von Acten, welche der Verfälschung verdächtig sind, einzuschlagen hat. Sein Untersuchungsgang ist folgender: er unterwirft die Akten 1) der Betrachtung mittelst Vergrösserungsgläsern; 2) der Behandlung mit destillirtem Wasser; 3) mit Alkohol; 4) mit blauem und geröthetem Lackmuspapier; 5) mit verschiedenen Reagentien.

Mittelst der *Lupe* untersucht man, ob etwa *zerrissene*, *radirte* oder *verdünnte*, ob besonders *glatte* und *glänzende* oder *fleckige* Stellen vorhanden sind, ob die Schrift überall von derselben Schwärze und Beschaffenheit, ob die Farbe des Papiers auf dem ganzen Blatte dieselbe ist, oder ob Flecke darauf vorhanden sind, bei denen man dann mit Rücksicht auf

[illegible] Papier gefaltet gewesen ist, untersuchen [illegible] Alter beimessen lassen.

[illegible] der Flecken, vermag Aufschlus[illegible] [illegible] Nichtstatthaben der Verfälschung zu [illegible] verändertes und altes Papier bietet untersch[illegible] [illegible] solchen dar, welches durch Wäsc[illegible] [illegible] ist. In letzterm Falle bestehen die F[illegible] [illegible] weniger ausgedehnten Höfen (auréoles), [illegible] ungleichförmig gefärbt sind. Manchmal zei[illegible] [illegible] Flecken vielmehr entfärbte Stellen.

[illegible] muss, indem man das Papier zwischen das [illegible] Licht hält, untersuchen, ob es nicht hier und d[illegible] [illegible] erscheint, und nachsehen, ob es die gesetzlich bes[illegible] [illegible] hat.

Man feuchtet dann das Papier an, nachdem man [illegible] Blatt weisses Papier ausgebreitet hat, und hat Ach[illegible] [illegible] Wasser sich an den verschiedenen Stellen verhält. [illegible] Versuche haben ergeben, dass das durch Radir[illegible] Waschen verdünnte Papier das Wasser schneller ab[illegible] selbst wenn es nachher geleimt worden ist, indem sich der [illegible] Verfälschung zugefügte Leim mit der Masse des Pa[illegible] nicht so innig verbindet, als der, welcher im Troge den [illegible]pierteige incorporirt wird. Man kann selbst manchmal [illegible] Worte vermöge der Halbdurchsichtigkeit, welche die ra[illegible] Züge durch das Wasser erlangen, wieder zum Vor[illegible] bringen.

Das Befeuchten muss zu wiederholten Malen vorg[illegible]men werden.

Tarry hat die Anwendung von Alkohol zur Erke[illegible] der harzigen Substanzen, die man etwa nach dem Radir[illegible] das Papier gebracht haben könnte, empfohlen. Schri[illegible] breiten sich auf radirten Stellen aus und dringen tiefer [illegible] Papier ein. Man muss das so genässte Papier zwische[illegible] Blätter weissen Papiers legen, damit es nicht zu [illegible] trocknet.

Geschickte Verfälscher wenden sowohl Harz als Leim an, so muss man erst laues Wasser, und nachher, wenn das pier wieder trocken ist, Alkohol anwenden.

Gewöhnlicher wird das Auslöschen der Schriftzüge durch schen mit Substanzen bewirkt, welche Lakmus röthen oder diese Eigenschaft während oder nach ihrer Einwirkung erlan-, und es ist fast unmöglich, von diesen Waschmitteln alles der aus dem Papier zu entfernen. Man breite demgemäss befeuchtete Actenstück auf ein ebenfalls schwach befeuchtes Blatt Lackmuspapier aus, lege diese Blätter zwischen Buch Papier, decke ein Bret darauf und lasse eine Stunlang einen gelinden Druck mittelst Gewichten oder einer sse darauf einwirken. Man untersuche darauf sorgfältig, das Papier gleichförmig in allen seinen Theilen geröthet : so erkennt man manchmal, dass Flecke, die sich dem r schienen beimessen zu lassen, von einer Säure herrühren, m Theil durch eine Basis, welche Ammoniak zu sein t, gesättigt ist.

Des durch eine Säure gerötheten Lakmuspapiers bedient sich zur Prüfung auf die Gegenwart eines Alkali, wel-r Entfernung des Säureüberschusses angewandt worn könnte; und die Beschaffenheit desselben bestimmt indem man das Actenstück mit ein wenig destillirtem r wäscht, welches nach dem Verdampfen das Salz zu n Untersuchungen zurücklässt.

Bei einem Falle, den Gay-Lussac, Chevreul und evallier zu untersuchen hatten, erhielten dieselben auf e Weise Chlorkalium, aber keine Spuren von Kalk oder petersäure, die sich doch hätten finden müssen, wenn die cken von einer salpeterhaltigen Wand wirklich, wie bepfet wurde, hergerührt hätten.

Die Reagentien, deren Anwendung Chevallier vorsweis empfiehlt, sind: *Gallussäure*, *eisenblausaures Kali*, *hwefelalkalien* und *Schwefelwasserstoff*.

Behufs der Anwendung der drei erstern legt man die cten auf ein Blatt weissen Papiers, tränkt sie gelind mit einem insel ohne Druck oder Reibung, lässt sie eine Stunde ruhig

die Art, wie das Papier gefaltet gewesen i[...]
ob sie sich etwa dem Alter beimessen las[...]

Die Untersuchung der Flecken, ver[...]
das Statthaben oder Nichtstatthaben der V[...]
Ein blos verräuchertes und altes Papi[...]
Charaktere von einem solchen dar, w[...]
fleckig geworden ist. In letzterm [...]
aus mehr oder weniger ausgedeh[...]
Umkreise ungleichförmig gefär[...]
Papier anstatt Flecken vielmeh[...]

Man muss, indem ma[...]
und das Licht hält, unters[...]
dünnt erscheint, und nach[...] [...]urc[...]
Grösse hat. [...]n nehm[...]

Man feuchtet da[...] [...] kann fü[...]
[...] hierbei e[...]
ein Blatt weisses P[...] [...]osser Wichtig[...]
das Wasser sich an[...] [...] Verfasser in V[...]
reiche Versuche h[...] [...]al eine der Verfä[...]
Waschen verdün[...] hatte, leiteten sie [...]
selbst wenn es [...] Waschen, aus dem Pap[...]
einer Verfälsch[...] Sättigung des Chlors, [...]
nicht so inni[...] Schriftzüge gedient habe, ang[...]
pierteige in [...] könnte nicht immer seine
Worte ve[...] dabei noch in Betracht zie[...]
Züge d[...] welchem die Acte besteht
bringen [...] sicheres Urtheil fällen zu kö[...]
[...] vom Chlor zum Bleichen der z[...]
[...] Lumpen Gebrauch zu machen u[...]
[...] dazu angewandt. Jetzt bed[...]
men [...] Chlorkalks hiezu; aber oft ist a[...]
[...] worden, und man dürfte sich n[...]
[...] etwas im Papier zurückbliebe, w[...]
[...] Papierteiges mit zugezogen worde[...]
[...] kann in mehrern Fällen von Nut[...]

liegen, betrachtet sie darauf sorgsam, tränkt sie von N[illegible] und sieht nach 24 Stunden wiederum nach.

Manchmal erscheinen die Schriftzüge schon einige Au[illegible] blicke darauf wieder, manchmal erst den Tag darauf, und weilen erst nachdem man das Papier oft wiederholt getr[illegible] hat und nach sehr langer Zeit, von 10 Tagen bis 1 M[illegible]

Eine Acte, auf der durch mehrmals wiederholte [illegible]wendung von Gallussäure nichts wieder zum Vorschein ge[illegible]men war, liess Spuren von Buchstaben und Worten wi[illegible] sichtbar werden, als sie der Wirkung von salzsauren Däm[illegible] ausgesetzt wurde.

Die Anwendung der Schwefelwasserstoffsäure gesch[illegible]e, dass man das Papier in einem Glase über eine Auflö[illegible] dieser Säure bringt.

Wenn eine Acte als Beweismittel gelten soll, so muss [illegible] zuerst einen Versuch an einem Theile desselben vornehmen, [illegible] Fall man besorgte, dass die Schrift dadurch unleserlich we[illegible] könnte, zuvor eine genaue Copie davon nehmen lassen. Die [illegible] Chevallier gegebene Anleitung kann für viele Personen [illegible] Nutzen sein, indess glauben wir hierbei eine Bemerkung [illegible] chen zu müssen, die von grosser Wichtigkeit sein kann.

In einem Fall, wo der Verfasser in Verbindung mit G[illegible] Lussac und Chevreul eine der Verfälschung verdä[illegible] Acte zu untersuchen hatte, leiteten sie das Kali und Ch[illegible] welches sie durch Waschen aus dem Papiere erhielten, da[illegible]her, dass Kali zur Sättigung des Chlors, welches zum A[illegible]schen der Schriftzüge gedient habe, angewandt worden. Dieser Schluss könnte nicht immer seine Richtigkeit ha[illegible] und man müsste dabei noch in Betracht ziehen, zu welcher [illegible] das Papier, aus welchem die Acte besteht, verfertigt wo[illegible] ist, um ein sicheres Urtheil fällen zu können. Zuerst [illegible] man an, vom Chlor zum Bleichen der zur Papierfabricat[illegible] dienenden Lumpen Gebrauch zu machen und nachher hat [illegible] Chloralkalien dazu angewandt. Jetzt bedient man sich [illegible] noch des Chlorkalks hiezu; aber oft ist auch Chlorkali [illegible] angewandt worden, und man dürfte sich nicht wundern, we[illegible] hiervon etwas im Papier zurückbliebe, wofern es zur Ber[illegible]tung des Papierteiges mit zugezogen worden war. Diese B[illegible]merkung kann in mehrern Fällen von Nutzen sein.

G. de C.

XVI.

Vorschlag die lithographische Kreide betreffend.

Vom Dr Moritz Meyer.

Die gewöhnliche Ansicht über den Vorgang beim Steinzeichnen glaubt die eigentlich wichtige Substanz des Zeichenstifts sei die *Seife*. Man nimmt an, der gezogne Strich bleibe auf dem Stein stehen, ohne auf ihn einzuwirken, bis beim Aetzen die schwache Säure die Seife zersetzte, die alkalische Basis derselben aufnehme, und die freigewordnen Fettsäuren nun in den Stein träten und so den Strich figirten. Andere meinen, das Scheidewasser bilde, auf den Stein gebracht erst salpetersauren Kalk, der sich mit der Seife zerlege, Kalkseife bilde (Verbindung von Kalk mit Fettsäure) und solche mit dem unterliegenden Steine verbinde. — Dieser Ansicht wegen giebt man den Stiften neben dem eigentlichen Fett eine mehr oder minder grosse Menge Seife, und setzt nur der grössern Steifigkeit wegen Wachs, Harz, Schellack harte Substanzen zu, die in Terpentinöl auflöslich sind, leicht mit diesem wieder vom Stein abgewaschen werden können, wenn durch die Aetzung die Seife aus ihnen herausgelöst, und das frei gemachte Fett in den Stein gedrungen ist. — Die Seife aber bringt eben die grosse Veränderlichkeit der Zeichenstifte, und der Zeichnung selbst hervor. Sie enthält bekanntlich eine grosse Menge Wasser, das selbst bei dem Schmelzen und Anbrennen derselben beim Farbenbereiten lange nicht alles verdampft; wird die Farbe dagegen in sehr dünnen Schichten (in Strichen) auf einen grossen Stein ausgebreitet, so giebt sie ihre durch die Seife erhaltene Feuchtigkeit sehr bald an die Atmosphäre und den porösen Stein und trocknet ein; dadurch erhält sie einen graueren

Farbenton, und soll ein Künstler an einer vor einigen T
theilweise beendeten Zeichnung fort arbeiten, so muss er
schon fertigen Theile wieder überarbeiten, weil er sonst d
Nüancen gar nicht beurtheilen kann; desshalb wird
Zeichnung die nicht schnell beendet werden konnte, m
verwirrt; es scheint als wenn solche Steine nicht de
schlechte Abdrücke geben, weil das Aetzen nicht gelu
sondern weil nun, wo alle die verschiedenen Ueberzeichnu
wieder mit gleicher Kraft hervortreten, der Effect ein an
sein muss, als er vor dem Aetzen auf dem Steine war.
Die Fähigkeit eine Seife *auszutrocknen*, ist bei jeder
derselben eine andere, jede Kreide wird daher auch
dieser so wichtigen Beziehung eine andere werden.

Dass die Seife aber beim Aufbringen der Zeichnung
den Stein eine völlige Nebenrolle spielt, sehen wir am Be
aus folgenden Erscheinungen; einen frischen Steindruck k
man unmittelbar auf einen andern Stein überdrucken,
man diesen dann, so giebt er so scharfe Abdrücke als der O
ginalstein. Hier kommt gar keine Seife ins Spiel, son
nur der in der Farbe des Abdrucks enthaltne Firniss figirt
im 2ten Stein. Ferner ist es Erfahrungssatz, dass ein
zeichneter Stein mit reinem Wasser statt der Säure befe
tet, und dann wie gewöhnlich behandelt ebenfalls Abdr
giebt. Wenn diese nicht so rein ausfallen als beim ge
Stein, so liegt diess nicht darin, dass hier die Zersetzung
Seife fehlt, sondern dass die Zwischenräume zwischen
Strichen nicht rauh gemacht werden, wie es von der Sä
geschieht, und daher nicht so gut Gummi annehmen, und de
halb wieder beim Anreiben mit der Druckfarbe sich nicht
rein erhalten.

Wir glauben daher die bisherige Ansicht über den Vo
gang beim Aetzen sei ungegründet, die Seife habe hierbei g
keine günstige Wirkung, sei aber der Kreide sehr schädli
und müsse daher ganz wegbleiben. Es wäre desshalb zu ve
suchen die lithographische Kreide blos aus einem weich
und einem harten Fette z. B. Talg und Wachs in einem se

hältnisse zusammenzuschmelzen, dass sie noch Härte genug
pitzen zu geben und doch so weich bleibt, dass die Fettigkeit
tein sich fixiren könne. Mengt man zu dieser einfachen Com-
, die der hohen Temperatur, des Anbrennens und aller der be-
ichen Arbeit der bisherigen nicht bedarf, des Zeich-
gen Kienruss hinzu, so wird diese Kreide wie zu ver-
durch ein längeres Stehn des Steins sich nicht in
Tone verändern, man wird daher beliebig lange daran
können ohne zu retouchiren, wodurch die Zeichnung
nd harmonischer ausfallen muss.

XVII. Notizen.

1) Ueber die geruchzerstörenden Eigenschaften des Rauches vom gerösteten Kaffee.

In Bezug auf die Erfahrungen der Herren Dr. W und B. C. R. Lampadius über diesen Gegenstand (s. Bd. XIII. p. 1) sind von G. Schweitzer einige Ver mitgetheilt worden *) bei welchen derselbe die dem Kaffeed zugeschriebenen geruchzerstörenden Eigenschaften nicht b tigt fand. Wir theilen dieselben mit des Verfassers ei Worten mit, in der Hoffnung dadurch weitere Prüfungen d interessanten Gegenstandes zu veranlassen.

Beim Rösten des Kaffees entwickeln sich nach den sten Versuchen des Hrn. Pr. Lampadius zwei Sä empyreumatisch-aromatische Kaffeesäure und empyreumat Essigsäure, und ein empyreumatisches Kaffeefett; die ben, nach Hrn. Weiss, die Eigenschaft Effluvien zu ren. Ich machte ein Kaffeedestillat, indem ich nach der gabe grünen Kaffee im Wasserbade trocknete, pulverte, in Glasretorte schüttete, diese in eine Sandkapelle stellte und Kaffee gelinde röstete; in kalt gehaltener Vorlage wurde Dämpfe condensirt, die sich durch einen höchst durchdring den, an Körpern lange haftenden Geruch auszeichnen.

Nur einige Versuche will ich jetzt anführen, um zu weisen, dass der Kaffeedampf nicht zerstörend, sondern einhüllend wirkt. Wirkte der Kaffeedampf zerstörend Ausdünstungen, so müsste bei sorgfältiger Behandlung ein genblick eintreten, wo weder der Kaffeedampf, noch etwas den Effluvien durch die Geruchsnerven wahrnehmbar w indem sowohl der Kaffeedampf, als auch die Effluvien verän und indifferent würden. Diess hat nun zwar auch Hr. Lampadius bei Durchräucherung eines Zimmers gefun allein ich habe bei keinem meiner Versuche einen solchen P

*) Pogg. Ann. Bd. 24. 380.

eintreten sehen. Immer fand ein gemischter Geruch statt, oder waren die Effluvien nicht so durchdringend, herrschte deutlich der Kaffeegeruch vor.

Ein Gefäss, von einem höchst widerlichen Käsegeruch erfüllt, suchte ich dadurch zu reinigen, dass ich Dämpfe des Kaffeedestillats hineinleitete; der Geruch zeigte sich im Anfange nach Kaffee und Käse gemischt, und erhielt sich auch im verschlossenen Gefässe; nachdem ich aber das Gefäss länger den Dämpfen aussetzte, wurde der Kaffeegeruch prädominirend, doch trat nach einiger Zeit der gemischte, jedoch nicht starke Geruch wieder hervor, sobald ich das Gefäss offen an die Luft stellte. Es ist bekannt, dass der Käse oft viel Ammoniak aushaucht, hier hat sich denn die brenzliche Säure mit dem Ammoniak verbunden wodurch zwar dem Käse der stark durchdringend ammoniakalische, durchaus aber nicht der widerliche Geruch genommen wurde. Dass hier das Brenzliche bei den Kaffeesäuren das Wirkende, also Umhüllende ist, lässt sich dadurch beweisen, dass das Kaffeefett eine ähnliche, nur noch stärker umhüllende Eigenschaft hat, weil das Fett ein starker Träger des Empyreuma ist, und Fett frei von dem Brenzlichen sich ganz indifferent verhält. Nimmt man etwas übelriechenden Käse, rührt ihn mit etwas Wasser an und setzt Essig hinzu, so weicht der ammoniakalische, doch nicht der widerliche Geruch, setzt man statt des Essigs brenzlichen Holzessig hinzu, so wird von einer kleinen Menge der Geruch des Käses leicht eingehüllt, was selbst durch einen sehr concentrirten Kaffeeaufguss höchst schwach geschieht, so dass in dieser Hinsicht das Empyreuma des Kaffees dem des Holzessigs nachsteht.

Eine Cloake, die nach völliger Ausräumung noch einen höchst unangenehmen Geruch verbreitete, wurde stark mit Kaffeedampf angefüllt, anfänglich roch der Kaffee vor, doch bald zeigte sich ein gemischter Geruch, und nach Verflüchtigung des Kaffeedampfs trat der vorige widerliche Geruch hervor.

In einem Zimmer wurde so viel Bernsteinöl verflüchtigt, dass es deutlich danach roch, wozu nur wenig erforderlich

war; aber keine noch so starke Räucherung vermochte den Geruch zu tilgen, wohl aber auf einige Zeit zu umhüllen.

Ein mit Asafötidatinktur und ein anderes mit Castoreumtinktur getränktes Papier wurden lange den Dämpfen des röstenden Kaffees ausgesetzt, aber von einer Zerstörung des Geruchs war durchaus nichts wahrnehmbar. Arbeitet man anhaltend mit den Kaffeedämpfen, so können die Geruchsnerven leicht trügerisch werden; als Beweis diene Folgendes:

Ein mit Moschustinktur getränktes Blättchen wurde lange den Kaffeedämpfen ausgesetzt, und darauf noch in ein Kaffeedestillat getaucht, bei der Prüfung schien es mir, als wäre der Moschusgeruch gänzlich verschwunden; Andere, die nicht so lange den Kaffeedämpfen ausgesetzt waren, erkannten gleich den charakteristischen Geruch des Moschus, der in seiner Stärke wieder hervortrat, sobald das Papier der Luft ausgesetzt wurde.

Es kann durchaus nicht als Beweis der Zerstörung des Effluviums dienen, wenn man einen Raum, der übel riecht, mit Kaffeedampf anfüllt und ihn verschlossen hält, wodurch das Effluvium nicht wahrnehmbar, und gleichsam, bei hinreichender Menge des Kaffeedampfes von diesem eingehüllt wird; man lasse der Luft den freien Zutritt, und nach Verflüchtigung des Kaffeegeruchs wird das Effluvium charakteristisch genug hervortreten, es sei denn, dass während der Verflüchtigung des Kaffeegeruchs sich auch das Effluvium verflüchtigt habe.

Die während der Versuche gemachten Erfahrungen erlaube ich mir in der Kürze zusammenzustellen:

1) Man darf nicht um ein richtiges Urtheil zu fällen, die Prüfung in einem verschlossenen Raume anstellen, aus mehrern oben angeführten Gründen.
2) Man hat darauf zu sehen, ob das Effluvium sich schwerer oder leichter verflüchtigt, als der Kaffeegeruch; im ersten Falle bleibt nach Verflüchtigung des Kaffeegeruchs das Effluvium wenigstens theilweise zurück, im zweiten Falle entweicht es unter der Umhüllung des Kaffeegeruchs.

3) Das Kaffeedestillat oder überhaupt die Kaffeedämpfe wirkten durchaus nicht zerstörend, sondern nur einhüllend auf Effluvien ein.

4) Das Einhüllende liegt im Empyreuma.

5) Das Empyreuma des Kaffees gehört zu den stärksten organischen Einhüllungsmitteln, so ist das Empyreuma von röstenden Wachholderbeeren, Eicheln und Getreide viel schwächer, doch das vom brenzlichen Holzessig viel stärker.

2) *Neuer Platinzünder.*

Wenn man Asbest oder Holzkohle unter einem luftleeren Recipienten in Platinsolution einweicht, und hierauf in einem Backenofen 24 Stunden lang trocknen und dann glühen lässt, so erhalten sie nach Dr. Hare dadurch die Eigenschaft, sich in einem Gemenge von Sauerstoff und Wasserstoff zu entzünden. Sillimans Journal.

Ueber den angeblichen Silbergehalt alter Glocken.

Der Sage nach sollen manche alte Glocken ziemlich viel Silber in ihrer Mischung enthalten, und man schreibt diesem Metalle den schönern Klang einiger derselben zu. Eine solche Glocke, welche allgemein die Silberglocke genannt wird, befindet sich unter andern zu Ronen. Um zu erfahren, ob der besondere Klang derselben von dem angeblichen Silbergehalte herrührte, unternahm Prof. Girardi die Untersuchung des Metalls. Er fand in 100 Th. derselben

Kupfer	71
Zinn	26
Zink	1,80
Eisen	1,20
	100

Die neuen französischen Glocken bestehen aus einer Legirung von 78 Kupfer und 22 Zinn. Die Abweichung ist demnach nicht gross, denn die fremden Metalle sind jedenfalls nur zufällige Bestandtheile des Kupfers gewesen.

Von Silber fand sich keine Spur darin, was wahrschein alles angeblich silberhaltigen Glocken derselbe Fall sein

4) *Bemerkungen über die Zersetzung des oxychl von Kalis.*

Von J. W. Döbereiner.

Wenn man das chlorsaure Kali für sich über den einer gewöhnlichen Spirituslampe erhitzt, so lange bis setzt zu sein scheint, d. h. bis die flüssige Salzmass mehr schäumt, sondern erstarrt und sich kein Gas me wickelt, so gewinnt man bekanntlich immer, statt 6 Atome Sauerstoffgas; das letzte Atom desselben bleibt n Chlorkalium so fest verbunden, dass es nur bei anfan Rothglühhitze vollends getrennt werden kann. Die U dieser Erscheinung liegt darin, dass sich bei dieser zung etwas oxychlorsaures Kali bildet, welches den stoff fester gebunden enthält als das chlorsaure Salz,* die Eigenschaft zu haben scheint, sich mit dem Chlor in einem solchen Verhältnisse zu verbinden, dass ein entsteht, welches elementarisch aus 1 At. Kalium, Chlor und 1 At. Sauerstoff (= K Cl + 7 K Cl) zusa gesetzt ist. Sand, welcher wegen seiner Rauheit in Fällen die Gas- und Dampfbildung begünstigt, erle die totale Zersetzung des chlorsauren Kalis nicht im g sten, und bringt daher kein anderes Resultat hervor mengt man aber das Salz mit ungefähr seinem gleiche lumen gepulverten Braunsteins (welcher zuvor erst mit ! tersäure und dann mit Wasser ausgewaschen und hierau der scharf ausgetrocknet worden), so zersetzt sich da schon bei gelindem Erhitzen *vollkommen* und zwar mit wicklung von Licht und so viel Wärme, dass es nacl Schmelzen plötzlich schäumt und schwach glühend wobei aber der Braunstein selbst weder etwas von Sauerstoff entlässt, noch sonst eine Veränderung erleidet. che Rolle spielt nun der Braunstein in diesem Processe? er blos als guter Wärmeleiter oder als Elektromotor ist es endlich noch ein Minimum von inhärirendem W welches die totale Zersetzung des Salzes bedingt und di dung des oxychlorsauren Kalis verhindert? Ann d. Pharm. I

*) Vergl. Magazin für Pharmacie. Bd. XXXIV. S. 127. d.

XVIII.

›chnisch-chemische Bemerkungen über die Verbesserung der Fabrikation der Dachziegel.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Man hört jetzt, und das mit Recht, häufige Klagen die geringe Dauer der Dachziegel, dieses so allgemei- Bedürfnisses der Erbauung feuerfester Wohnungen. Durch ›ichfache Anfragen von Privatpersonen, vorzüglich auf höhern ›d der *Direction der ökonomischen Gesellschaft des* ›*greiches Sachsen*, habe ich diesen Gegenstand in nähere ›suchung genommen, und hoffe durch folgende Mitthei- der gefundenen Resultate, in Verbindung mit einigen ›n Versuchen und Vorschlägen, den Lesern dieses Journals ›e sich für den fraglichen Gegenstand interessiren, einen ›t zu leisten.

Die schlechte Beschaffenheit so vieler jetzt im Handel ›mmenden Dachziegel, rührt wohl von mehrern, zum Theil ›ängs schon erkannten, Ursachen her, als:

1) *von der nicht gehörigen Erkennung der zu den ›eln gebräuchlichen so sehr variirenden Arten des Leh- ›oder Thones*;

2) *von dem Unterlassen der zweckmässigen Vorbe- ›ng, vorzüglich derjenigen Lehmarten, die einer sol- › mechanischen oder chemischen Vorbereitung be- ›fen*;

3) *von der Nichtanwendung derjenigen Versatzmit- › welche sinternd wirken und dadurch die Festigkeit › Dichtigkeit der Ziegelmassen befördern*;

4) *von dem nicht gehörigen Brennen der Ziegel*, ›ches um so schärfer betrieben werden muss, je weniger › Lehmcomposition Neigung zum Sintern zeigt.

Wie sehr es den meisten gangbaren Dachziegeln gehöriger Dichtigkeit und Festigkeit fehlt, zeigt, nicl ihr grösstentheils mattes erdiges Ansehen, ihre Fähi zufärben wenn sie auch nicht mit Eisenroth angestricl ihr dumpfer Klang, ihre Eigenschaft schnell sich vo ser zu saugen und nach nicht sonderlich langem L der Luft sich zu zerblättern und stellenweise mit S bewittern, sondern es wird am sichersten nachgewies das geringe Gewicht, welches sie, ohne zu brechen, können. Darüber habe ich folgende Erfahrungen ge

No. 1. Dachziegel von der königlichen th Ziegelscheune ohnweit Freiberg, 17 Zoll lang, 7 und ¾ Zoll stark, brachen bei 6 Versuchen durch ein von 60 bis 65 Pfd. leipziger Gewicht.

No. 2. Dergleichen Dachziegel von der Rat scheune brachen durch ein Gewicht von 53 — 58

No. 3. Dergleichen Dachziegel von einer Priv scheune brachen schon durch ein Gewicht von 45 —

No. 4. Dachziegel ohne Nasen von Alexande ky*) *zu Hohnstein* in Böhmen, 18 Zoll lang 6¾ Z *und nur ¼ Zoll oder 3 Linien stark*, brachen Drucke von 58 bis 62 Pfd.

Diese letztern ganz ausgezeichneten Ziegel hatt eine Festigkeit welche sich zu der von No. 1 wie 3 zu der von No. 3 wie 4 zu 1 verhielt. Diese Ziegel chen mithin nicht allein eine längere Dauer, sondern denselben zu deckendes Dachsparrwerk hat ⅔ weniger tragen.

Die Dachziegel aus der Freiberger Umgegend sich sämmtlich mehr oder weniger porös auf dem Br

*) Dieser geschickte Töpfer, welcher unter andern di schwarz lackirten Thonwaaren für den böhmischen Hand hat seine Werkstatt am Fusse des Erzgebirges, ohnweit M bei Töplitz. Es wäre sehr zu wünschen, dass derselbe bei se ternehmen sehr dünne leichte und doch äusserst feste I zu liefern, auf alle Weise möge unterstützt werden.

rch weisse theils erbsengrosse theils kleinere weisse Quarzkörnchen gesprenkelt; die böhmischen hatten einen völlig dichten gleichen Bruch.

Ich stellte diese Zerbrechungsversuche so an, dass ich den zu prüfenden Ziegel auf 2 Unterlagen von Mauerziegeln einen Zoll auf jede Unterlage übergreifend hohl legte; grade in der Mitte des Ziegels einen 28 Loth schweren Eisenstab von 1 □ Zoll Stärke auflegte, und diesen nach und nach mit den nöthigen Gewichten bis zum Zerbrechen der Ziegel beschwerte. Da sich bei 6 Zerbrechungsversuchen keine Differenz über 5 Pfd. ergab, so kann man die Durchschnittszahl der Wahrheit nahe kommend betrachten und es könnte sich, indem man dergleichen Versuche weiter verfolgte, eine Ziegelprobe für die Aufkäufer von Dachziegeln hieraus herleiten. Da die blosse Besichtigung der Dachziegel in Verbindung mit ihrem Abfärben und der Art ihres Klanges nicht zu der Beurtheilung ihrer Güte hinreicht, so würde man durch eine solche Festigkeitsprobe die Ziegelbrenner besser daher controlliren können.

Zur nähern Erörterung der oben aufgestellten 4 Hauptursachen, welche die nicht sonderliche Beschaffenheit der meisten inländischen Dachziegel herbeiführen, habe ich nun folgendes zu bemerken:

I.

Die Gemisch- und Gemengtheile der Lehmarten betreffend.

Es ist bekannt, dass die verschiedenen Lehmarten zwar in der Hauptmasse eine ähnliche Mischung — nämlich Thonerdehydrat mit Eisenoxydhydrat gemengt — enthalten, jedoch in Hinsicht auf die quantitativen Verhältnisse der Mischungstheile so wohl als auch auf die Art und Quantität verschiedener Mengungstheile unter einander abweichen. Zuerst sind 5 Varietäten von Lehm in Hinsicht auf ihren Thonsilicatgehalt (eine *chemische* Mischung von Thon- und Kieselerde) aufzustellen, nämlich:

a) Mit dreifachem Kieselthon = 76 Thon und 24 Kie
b) — zweifachem Kieselthon = 68 — — 32
c) — gleichatomigem — = 52 — — 48
d) — zweifachem Thonkiesel = 35 — — 65
e) — dreifachem — = 26 — — 74

a) ist der fetteste; e) der magerste Lehm.

Diese 5 Varietäten kommen aber wieder mit mehr weniger Sand *gemengt* vor und gehen dann durch in einen blos lehmigen Sand über. Enthalten diese 5 — 10 p. C. Eisenoxydhydrat, so dass sie sich im licht oder dunkel ziegelfarbig brennen, so heissen sie bei fehlendem Eisengehalt stellen sie Töpfer- oder Thonarten dar, die auch wohl Ziegel geben, aber ein feres Feuer zum Hartbrennen bedürfen.

Ausser dem schon angeführten abweichenden Sand Quarzgehalt, kommen aber nach folgende Gemength manchen Lehmarten vor: *Glimmer* und feine *Feldspat* mit ihrem *Kaligehalt*, *kohlensaurer Kalk* und *kohlen Talk*, *Gips*, *Bittersalz*, *schwefelsaurer Thon*; *pho* und *schwefelsaures Eisenoxyd*.

In Hinsicht auf diese verschiedenen Mischungs- Mengungstheile der Lehmarten ist nun folgendes vorz zu bemerken:

1) Die *fetten Lehmsorten*, wobin *a* und *b* gehören, nen ohne Sand- oder einen ähnlichen Zuschlag nicht beitet werden. Sie lassen sich zwar gut formen, abe schwinden, reissen und werfen sich zu leicht im Feue bedürfen einer zu starken Hitze um hart zu werden. Mittel Sandzuschlages muss man daher die Masse auf das Ve niss von ohngefähr gleichen Gewichtstheilen Kiesel- und T erde d. i. dem Lehm *c*, sich nähernd, zu bringen suchen. Gewichtstheile dreifacher Kieselthon würden mithin 52, eben so viel zweifacher Kieselthon 36 p. C. Sandzus vertragen. Die sich der Lehmart *c*, nähernden Lehm bedürfen wenig oder gar keinen Sandzuschlag. Der zu *c* hörige Lehm kann noch allenfalls für sich bearbeitet wer bedarf aber, wenn er nicht sehr reich an Eisenoxydhydr

[illegible] eines schärfern Brennfeuers. Der Lehm c, und vielleicht noch ausserdem mit Sand vorkommend, kann nur mit [illegible] Lehmsorten versetzt bearbeitet werden. Ist der in den [illegible]msorten vorkommende beigemengte Kieselgehalt wirklich [illegible]; und im richtigen Verhältnisse, so bedarf es keiner [illegible]eidung desselben; ausserdem muss man denselben durch [illegible] oder Schlemmen entfernen.

2) Der *Eisenoxydhydratgehalt* ist niemals dem Lehme [illegible]theilig. Das Eisenoxyd befördert die anfangende Vergla[illegible] (Sintern) im Feuer. Wo derselbe fehlt, kann man durch [illegible] eines wohlfeilen Eisenoxyds, z. B. ochrigen oder Roth[illegible]stein, Caput mortuum vitrioli oder dergleichen, die Güte [illegible] Ziegelmasse verbessern.

3) *Glimmer* und *Feldspath* in feiner aufgelöster Gestalt, [illegible] der Ziegelhärtung im Feuer, wegen ihres Kaligehaltes [illegible].

4) Eben so nützlich ist ein kleiner Gehalt von *kohlen[illegible] Kalk* im Lehm. Es versteht sich, dass derselbe nicht [illegible]ücken einliegen darf. In diesem Falle müsste ein sol[illegible] Lehm durch Walzwerke (Thonmühlen) fein gemahlen [illegible]. Der Kalk befördert ebenfalls das Sintern. Ein be[illegible]der Talkgehalt ist selten in den Lehmsorten; wenige [illegible]ente sind ohne sonderlichen Einfluss. Ein grösserer [illegible]lt verhindert das Hartwerden durch das Feuer.

5) Fein eingemengter *Gips* ist eher vortheilhaft als [illegible]theilig. Er wirkt ziemlich dem Kalke gleich. Gröbere [illegible]stücke sind mechanisch zu scheiden.

6. Lehmsorten welche, wie es nicht selten der Fall ist, [illegible]*ersalz* oder *schwefelsauren Thon* enthalten, müssen [illegible]wendig durch langes Liegen an der Luft oder durch [illegible]waschen davon befreiet werden.

7) *Phosphorsaures Eisenoxydhydrat* findet sich in den [illegible]sorten der Niederungen, welche Raseneisensteine führen [illegible]t selten bis zu 8 — 10 p. C. Gehalt ein. Wenn der Gehalt [illegible] über 3 — 4 p. C. steigt, so brennen sich die Ziegel aus [illegible]hem Lehm sehr gut bei mässigem Feuer. Grössere Gehalte [illegible]hen den Lehm zu leichtflüssig und er muss sodann mit

20 — 40 p. C. eines andern [illegible] [illegible] versetzt werden.

8) Das *schwefelsaure Eisenoxyd* [illegible] selten neutral, findet sich wohl hier und da, [illegible] theil in den Lehmsorten ein; indem [illegible] tralen die Schwefelsäure durch das Feuer [illegible] Das basische aber wird durch das Feuer [illegible]

9) Endlich versteht es sich, dass [illegible] ten zufällig *eingemengte gröbere Gemengtheile* [illegible] *metallischer Fossilien*, wie Gneus, Granit, [illegible] u. d. m. entweder durch Ausklauben, Sieben oder [illegible] sorgfältig entfernt werden müssen.

Wenn nun auch nicht zu verlangen ist, dass [illegible] wöhnliche Ziegelbrenner die von ihm zu bearbeitende sorten nach denen hier mitgetheilten chemischen sätzen richtig erkennen soll, so müssen doch die der Ziegelbrennereien sich mit denselben bekannt und in den Fällen, wo die äussere Beurtheilung der ten nicht zureicht, die Analyse der Chemiker zu [illegible] hen. Ausserdem können auf jeder Ziegelhütte leicht lei empirische Proben mit Nutzen angestellt werden: beproben, Schlemmproben, Versatzproben mit mehr niger Sand oder andern Versatzmitteln; Versatzpr mehreren Lehmsorten unter sich, u. d. m.

II) Von der Unterlassung der Vorbereitung d. sorten, die einer solchen bedürfen.

Sehr wenige Sorten des Lehmes werden in dem aufgefunden, dass sie ohne Weiteres anzufeuchten, und zu formen sind. Fast alle bedürfen verschiede arbeiten, um sie zu einer besser bildsamen und gut nenden Ziegelmasse umzuändern. Ohne einstweilen Versatzmittel Rücksicht zu nehmen, ist zuförderst] über die verschiedenen Vorbereitungsmittel zu bemerk

1) Wie schon erwähnt worden ist, müssen a Gemengtheile des Lehms in Stücken, durch Auskla durch das Sieben geschieden werden.

2) Sind die Gemengtheile von der Art, dass sie der Ziegelbildung nicht nachtheilig oder fördersam sind, so kann man den lufttrocknen Lehm oder die gemengten Lehmsorten durch ein eisernes Walzwerk zertheilen, oder mittelst eines Trockenpochwerkes stampfen und sieben. Die Engländer lassen häufig ihre zu feinern Ziegeln zu bearbeitenden Thonarten durch zwei über einander gestellte Walzwerke gehen. Das obere Walzenpaar ist cannellirt und $\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernt; das untere besteht aus glatten Walzen die nur $\frac{1}{8}$ Zoll von einander abstehen.

3) Für manche Lehmsorten eignet sich ganz vorzüglich ein sorgfältiges Schlemmen des Lehms in zweckmässig hergestellten Schlemmgruben. Die Sümpfe welche den geschlemmten Lehm aufnehmen, müssen mit Steinen ausgefüttert sein. Enthalten die Lehmarten salzigte Theile, so werden auch diese durch das Wasser mit entfernt.

4) Das Liegenlassen des Lehmes an der Luft ist ein bewährtes Verbesserungsmittel desselben und eine gut eingerichtete Ziegelbrennerei sollte stets ein- bis zweijährigen Lehm in Vorrath halten. Mehrfache Erfahrungen in allen den Werkstätten in welchen man Thonarten bearbeitet, belehren uns, wie die Thonsilicate durch langes Liegen (Rotten) immer plastischer und bildsamer werden. Sie schwellen indem sie immer mehr Wasser binden, auf, so dass man selbst bessere Thoncompositionen zu Porzellan und Steingut, kocht, um sie in kürzerer Zeit bildsamer zu erhalten. Während eines solchen Liegenlassen des Lehmes muss derselbe etwa alle 6 Wochen einmal durchstochen und umgemengt werden.

III. Von den Versatzmitteln des Lehmes.

Die Ursachen, vermöge deren man dem Lehme Zuschläge von verschiedenen andern erdigen Substanzen geben soll; sind folgende:

1) Fette Lehmsorten, die sich nach dem Trocknen und bei dem Brennen leicht werfen oder rissig werden, sollen durch einen Zuschlag in den Stand gesetzt werden, im Feuer besser zu *stehen.*

2) Eben so sollen dergleichen fette Lehmsorten dur Zuschlag geschickt gemacht werden, sich im Feuer zu *brennen*. In letzterer Hinsicht wird bei dem gewöh Ziegelbrennen am meisten gefehlt. Man nimmt es Härte und Dichtigkeit nicht so genau, und begnügt einer geringern Menge eines erhärtenden Zuschlages mi ger Brennmaterial aus zu kommen. Man entgeht dem schwächern Zuschlag und schwächern Brennen zu Verwerfen und Reissen der Ziegel, erhält aber kaum d ben Grad der Härte und Festigkeit. Ein gehörig geb Dachziegel soll bei dem Anschlagen lebhaft klingen u dem Stahle mässige Funken geben.

Zur Erlangung der Eigenschaften 1, und 2, di allerdings vorzüglich irgend ein Kieselzuschlag, und leichtesten habhaft zu werden, der Sand. Für De wird immer der feinere Sand, sei er eisenschüssig od den Vorzug vor dem gröbern haben, da er demsell feineres Korn und einen dichteren Bruch verschafft. an Sande fehlen sollte, kann jedes kieselreiche Fos Quarzgeschiebe, Quarzfels, Hornstein, Kieselschiefer S u. d. m. die Stelle des Sandes vertreten. Freilich ve der Gebrauch solcher Fossilien, wegen des Brennens u ebens derselben einen grösseren Aufwand. Hat man, der Nähe grosser Städte, Gelegenheit, Abfall von alten zu erhalten, so können diese gepocht und gesiebt, e mit zugeschlagen werden. Was nun die Quantität d tenden Zuschläge anbetrifft, so geht dieselbe aus den weiter oben Gesagten hervor. Zu gross würde die eines solchen Zuschlags sein, wenn trotz eines gute samen Brennens die Ziegel dennoch mürbe und wasser ausfielen.

3) Lehmarten die zu mager sind, müssen nun a einzusehenden Ursachen mit einem fettern Lehm ode versetzt werden.

4) Berücksichtigt man es, bei einem mässigen dennoch harte, feste, klingende Dachziegel zu erhal kann dieses am besten durch geringe Mengen *sintern*

age erlangt werden. Diese veranlassen eine anfangende Verglasung, durch welche die Theilchen der Masse gleichsam aneinander gekittet werden. Hier ist meines Erachtens dem rationellen Ziegelbrenner noch viel zu versuchen übrig. Kalkmehl, Gips, Holzasche, Steinkohlen- und Torfaschen, die gipsreich sind, Basalt, Klingstein, Feldspath, feldspathhaltiger glimmerreicher Granit und Gneis, Eisenhohofenschlacken und dergleichen Massen mehr, können, wie es die Localität erlaubt, in der Quantität von 3 — 6 p. C. zugeschlagen versucht werden. In England z. B. versetzt man schon häufig den Lehm mit der Steinkohlenasche von der sinternden Art.

5) Welche Zuschläge man nun aber auch wählen möge, so trage man Sorge, dass dieselbe *möglichst fein zertheilt* und auf *das Innigste* mit dem Lehm *gemengt* werden. In der Regel wird zu dem letztern das blosse Treten nicht hinreichen. Die mit verschiedenen Armen bekleideten holländischen Lehmmühlen, an deren Armen Flügel oder Messer befestigt sind, leisten hierzu bessere Dienste.

IV. Das Brennen der Ziegel betreffend.

Wenn es nun zur Darstellung harter dauerhafter Ziegel sich vorzüglich auf ein gutes und gleichförmiges Durchglühen der unter bedeckten Schuppen völlig lufttrocken gemachten Ziegel ankommt, so stimmen alle Erfahrungen dahin überein, dass ein solches nur in *gewölbten* Ziegelöfen von *nicht zu grosser Höhe* kann bewerkstelligt werden. Giebt man den Oefen eine zu grosse Höhe, so werden entweder die obern Lagen nicht gehörig durchglühet, oder will man dieses durch längeres Feuer erzwingen, so bekommen die untern Lagen ein zu starkes Feuer und man verschwendet unnütz Brennmaterial.

Bei weichen starkflammenden Hölzern dürfte die zweckmässigste Höhe eines Ziegelofens 22 Fuss leipz. bei harten Hölzern 20 Fuss; bei guten Steinkohlen 18 Fuss; bei schlechtern 16 Fuss; bei sehr gutem Torfe ebenfalls 18; bei schlechtern Sorten nur 14 bis 16 Fuss sein. Auf die Breite und Tiefe solcher Oefen, kommt, da die Hitze vorzüglich nach oben zu wirkt, weniger an. Je dichter die Brennmaterialien

sind, um so nöthiger ist es, die Feuerheerde mit Rosten und tief gehenden Aschenfällen zu versehen. Die Gewölbe der Steinkohlen- und Torföfen, müssen hohe mit Schiebern zu Regierung des Feuers versehene Essen erhalten. Bei schmälern Oefen reicht eine Esse hin; breitere müssen 2 bis 3 Essen bekommen. Noch kann ich mich eines Vorschlags zur besten Benutzung des Feuers bei dem Ziegelbrennen nicht enthalten. Ich glaube nämlich, dass es gut gethan sein würde, den eigentlichen Brennraum (das Brenngewölbe) eines Ziegelofens mit einem zweiten Gewölbe von ähnlicher Grösse, als das untere zu überbauen. Wenn man nun dem Gewölbe des eigentlichen Brennofens 2, 4 bis 6 Füchse oder Zugöffnungen gäbe, so würde die demselben entsteigende heisse Luft auf den mit lufttrocknen Ziegeln ausgefüllten Raum des Obergewölbes noch so stark wirken, dass die Ziegel hier während eines Brandes halb gaar oder *vorgebrannt* würden. Sie würden nun eines kürzern Ganzfeuers oder Gutfeuers bei dem fortgesetzten Brennen im Untergewölbe bedürfen. Der Ueberbau, so wie das Uebersetzen der vorgebrannten Ziegel in den Gutbrennraum würde zwar einige Kosten mehr veranlassen; allein es steht zu hoffen, dass man an Güte der Ziegel, so wie an Ersparung von Brennmaterial mehr als jene Kosten betragen dürften, gewinnen werde.

Die Veranlassung zu dieser Idee gaben mir die in neuern Zeiten in den Porzellainfabriken und bei der Steingutfabrikation eingeführten *Etageöfen.*

Als Zugabe zu vorhergehenden Bemerkungen führe ich noch an, dass wenn man hier oder da das *Glasiren* der Dachziegel versuchen wollte, sich hierzu ein Gemenge aus 5 Theilen schwarzer Glätte 2 Theilen geschlemmtem Lehm und 1 Theil Braunsteinpulver als eine Composition zu einem billigen Preise am besten eignen würde.

Wollte man bei allen im Vorigen gegebenen Bemerkungen entgegnen, dass durch die Anwendung der vorgeschlagenen Hülfsmittel der Preis der Dachziegel zu sehr erhöhet werden würde, so ist dagegen zu erwiedern, dass die Dauerhaftigkeit und Güte der Ziegel die Mehrausgabe in wenig Jahren bald mehr als ersetzen wird.

XIX.

Ueber die Einwirkung der Oele auf das Sauerstoffgas bei gewöhnlicher Temperatur.

Von Theodor v. Saussure.

(Aus der Bibl. universelle, 1832. Févr. p. 147 — 162 *).

Bei Untersuchung der Einwirkung der Oele auf die umgebende atmosphärische Luft habe ich ein Product erhalten, welches mir bei meinen frühern Untersuchungen, über diesen Gegenstand **) entgangen war; nämlich eine Entwicklung von Wasserstoffgas, wenn diese Flüssigkeiten lange mit Sauerstoffgas in Berührung gelassen werden. Dieser Umstand in Verbindung mit der Verzehrung letztern Gases, durch sie, kann zur Erklärung ihrer freiwilligen Entzündungen, wenn sie sich durch Leinwand oder Baumwolle im vertheilten Zustande befinden, dienen, und auf die Gefahr aufmerksam machen, welche man läuft, wenn man Gefässen, worin alte Oele enthalten sind, mit einem brennenden Körper zu nahe kommt.

Die Beobachtungen, die ich mittheilen werde, lassen übrigens einen Unterschied in der Absorption des Sauerstoffgases durch trocknende und durch nicht trocknende Oele wahrnehmen.

Meine Versuche sind über Quecksilber in cylindrischen Recipienten angestellt worden, welche vor der Absorption des Gases 180 bis 200 Cub. Cent. Sauerstoff, aus chlorsaurem Kali bereitet, enthielten. Das Oel bildete auf der Oberfläche des Quecksilbers eine Schicht von 33 Mill. im Durchmesser und ungefähr 3 Mill. Dicke. Ich habe das absorbirte Gas successiv durch neues Gas ersetzt, wofern nicht das Gegentheil davon bemerkt ist. Die letzte Absorption wurde weiter als die vorhergehende getrieben, um den Wasserstoffgehalt am

*) Auszug aus den Mém. de la Soc. de phys. et d' hist. nat. de Genéve T. V.

**) Bibl. univ. T. XIII.

Gasrückstand besser bestimmen zu können. Man findet in diesem Rückstand auch Stickgas, dessen Menge sehr nahe mit der übereinkommt, welche das angewandte Sauerstoffgas vor dem Versuche verunreinigte.

Die Apparate waren dem verbreiteten Lichte und einer Temperatur ausgesetzt, welche im Sommer 24° C. nicht überstieg und im Winter sich 0° näherte. Die Gasvolumina sind auf 15° C. und 0,730 Mètre Druck reducirt.

Olivenöl.

Anfangs Mai brachte ich 3,43 Grammen oder 3,725 Cub. Cent. grünlichgelbes Olivenöl von erster Güte in Sauerstoffgas.

Es dauerte anfangs 5 Monate *), ohne dass eine besonders auffallende Wirkung auf das Gas bemerkbar ward, oder vom Oele mehr als sein gleiches Volumen Sauerstoffgas verschluckt wurde.

Die schnellste Einwirkung fand im ganzen Laufe des sechsten Monats, oder des Octobers Statt, während welcher Zeit täglich fast ein Cub. Cent., oder im Mittel 0,91 Cub. Cent. Gas bei einer Temperatur von ungefähr 15° C. verschluckt ward. Eine schwächere aber doch sehr bemerkbare Absorption trat während des Winters bei einer Temperatur nahe an Null ein. Das Oel war jetzt ein wenig dicker geworden, hatte aber die Eigenschaft zu erstarren verloren. Es hatte sich während der ersten Zeit der Absorption vollkommen entfärbt.

Binnen des ersten Jahres vom Anfang der Operation an, hatte das Oel 154 Cub. Cent. Gas absorbirt.

Die Absorption im letzten von den 4 Jahren, die zu diesen Versuchen angewandt wurden, betrug 28 Cub. Cent.

*) Ich habe nichts über den Zeitraum, wo das Oel gewonnen war erfahren können. Wahrscheinlich war es nicht gar zu frisch, denn bei einem frühern Versuche hatte ein anderes Olivenöl ein Jahr gebraucht, ohne mehr als sein gleiches Vol. Sauerstoff zu absorbiren. Von da an fing die Absorption rasch an von Statten zu gehen, wurde aber nicht weiter von mir beobachtet.

Die ganze, während dieser vier Jahre absorbirte, Gasmenge belief sich auf 380 Cub. Cent. Nach Vollendung des Versuchs war das Oel sehr ranzig und seine Flüssigkeit hatte sich ein wenig verringert.

Der Gasrückstand betrug 124 Cub. Cent., welche enthielten:

Kohlensaures Gas	81,7
Stickstoffgas	14,9
Wasserstoffgas	23,2
Sauerstoffgas	4,2
	13,4

Die 23,2 Cub. Cent. Wasserstoffgas haben zu ihrer Verbrennung 13 Sauerstoffgas erfordert, wobei 2,35 Kohlensäure gebildet wurde.

Süssmandelöl.

3,41 Grammen oder 3,725 C. C. Mandelöl wurden zu Anfange Mai's in Sauerstoffgas gebracht. In der ersten Woche absorbirte das Oel 3 C. C. Gas, äusserte in den 5 darauf folgenden Monaten keine Wirkung, absorbirte in den drei letzten Octoberwochen 27 C. C. Gas, und äusserte von da an, im ganzen Laufe des Novembers und Decembers die rascheste Wirkung, so dass jeden Tag, bei einer Temperatur, welche nicht über + 10° C. stieg, 1,81 C. C. absorbirt wurden. Nach Verlauf des ersten Jahres von Anfang des Versuches an gerechnet, hatte das Oel 140 C. C. Gas absorbirt. Die Absorption während des letzten der 4 Jahre, die zu diesem Versuche verwandt wurden, betrug 30 C. C.; und die ganze Summe des während dieser 4 Jahre absorbirten Gases war 427 C. C. Nach Verlauf dieser Zeit war das Oel noch flüssig, sehr ranzig und fast entfärbt.

Der Gasrückstand betrug 142 C. C. bestehend aus:

Kohlensauren Gas	96 C. C.
Wasserstoffgas	20,4
Stickstoffgas	18,7
Sauerstoffgas	6,9
	142

Die 20,4 C. C. Wasserstoffgas bedurften zu ihrer Verbrennung 11 Sauerstoffgas, wobei 2 kohlensaures Gas gebildet wurden.

Hanföl.

Nachdem ich die Einwirkung des Sauerstoffgases auf zwei nicht trocknende Oele beschrieben habe, will ich die Resultate, die ich von einem trocknenden Oele, dem Hanföl, erhielt anführen. Zu Anfange Mai's wurden von diesem Oele, das erst vier Tage vorher gepresst und dunkelgrünlichgelb gefärbt war, 3,47 Grammen oder 3,725 C. C. in Sauerstoffgas gebracht. Während des ersten Monats absorbirte es blos 3 C. C. Gas; während des Juni fand keine Absorption Statt.

Die schnellste Absorption trat im ganzen Zeitraum zwischen dem 15ten August und 15ten September ein, während welcher Zeit das Oel bei einer Temperatur von ungefähr 23° C. 11 C. C. des Tags absorbirte. Während der ersten Tage der schnellen Absorption fing die Flüssigkeit an, sich zu entfärben, dick zu werden und sich mit einer gallertartigen Haut zu bedecken.

Nach Verlauf des ersten Jahres hatte das Oel 577 C. C. Gas absorbirt, die Absorption nahm während des zweiten Jahres um 29 C. C. und während des dritten um 14 C. C. zu; sie hatte während des 4ten nicht mehr Statt, weil wider mein Erwarten der Gasrückstand zu wenig Sauerstoffgas enthielt. Ueberhaupt war das Gas gegen Ende dieser Operationen zu sehr verunreinigt, um nicht die Absorption mit grosser Langsamkeit von Statten gehen zu lassen.

Die Gesammtquantum von Gas, welches absorbirt worden war, betrug 620 C. C. worauf das Oel sehr klebrig und nur noch halbflüssig war.

Der Gasrückstand betrug 138,5 C. C., bestehend aus:

Kohlensaurem Gas	90,7 C. C.
Wasserstoffgas	26,4
Stickstoffgas	17,8
Sauerstoffgas	3,6
	138,5

Die 26,4 C. C. des entzündlichen Gases brauchten zu [ihr]er Verbrennung 19,8 Sauerstoffgas, unter Bildung von 12,9 [koh]lensauren Gas.

Nussöl.

Ich werde diess trocknende Oel blos in Bezug zu seiner [Sa]uerstoffabsorption und Kohlensäurebildung betrachten, ohne [h]ier von der, unstreitig hier dann so wie bei den vorigen [O]elen Statt findenden, Wasserstoffgasentwickelung zu sprechen, [w]eil ich zur Zeit des mit diesem Oele angestellten Versuchs [di]ess Product weder bemerkt noch aufgesucht hatte.

Ich brachte zu Anfange Decembers 3,46 Grammen oder [3,]725 C. C. frisches, kalt gepresstes, Nussöl in Sauerstoffgas. [Na]ch Verlauf von 7 Monaten, d. h. in der Mitte des Juni, [h]atte das Oel blos erst 3 C. C. Gas absorbirt; die Absorp[ti]on nahm während der sechs folgenden Wochen, oder bis [zu]m ersten August, um 7 C. C. zu. Von dieser Zeit an ab[so]rbirte das Oel plötzlich während einer einzigen Woche 27 C. C. [d]es Tags bei einer Temperatur von 23° C. Von da an min[d]erte sich die Absorbtion allmälig bis zu Ende Oktobers, wo [ic]h den Versuch schloss, da die Wirkung nur noch in wenig [me]rklichem Grade vor sich zu gehen schien.

Im Ganzen hatte das Oel 578 C. C. Sauerstoffgas absor[b]irt und 77 C. C. kohlensaures Gas gebildet. Es war durch [d]iesen Process fast ganz farblos geworden und hatte sich in [e]ine durchsichtige Gallert verwandelt, welche das Papier nicht [fl]eckte.

Fassen wir die Hauptwirkungen der fetten Oele auf die umgebende Luft zusammen, so finden wir, dass sie unmittelbar nachdem sie ausgepresst sind, fast ganz wirkungslos auf das Sauerstoffgas sind, oder nur eine sehr beschränkte Quantität davon zu absorbiren vermögen, die anfangs keine Veränderung in ihnen hervorzubringen scheint, jedoch hinreicht, mit der Zeit eine Zustandsänderung der Art in ihnen zu bewirken, dass sie nun schnell eine viel grössere Quantität Gas

zu absorbiren vermögen, durch die sie Neigung erhalten, in festen Zustand überzugehen, oder wenn sie nicht trocknender Beschaffenheit sind, blos ranzig zu werden.

Das Intervall, während dessen sich die trocknenden Oele wirkungslos zeigen, kann verkürzt werden oder ganz wegfallen, wenn man gewisse Oxydationsprocesse, die oft wirksamer zu ihrer gänzlichen Austrocknung als das Aussetzen an die Luft sind, auf sie einwirken lässt, Processe, die gewöhnlich mit dem uneigentlichen Namen des Entfettens (dégraissoge) der Oele bezeichnet werden.

Man hat beobachtet, dass einige unter ihnen, wenn sie lange Zeit mit einer zu ihrer Austrocknung unzulänglichen Quantität Luft eingeschlossen wurden, eine fernere Veränderung erfahren, welche sie unfähig macht, an freier Luft vollständig auszutrocknen. *)

Zur Zeit der stärksten Einwirkung auf die Luft unterscheiden sich die trocknen Oele von den nicht trocknenden darin, dass die erstern das Sauerstoffgas viel reichlicher absorbiren und schneller die letzte Gränze dieser Absorption erreichen.

Die Oele erzeugen durch ihre anhaltende Einwirkung auf das Sauerstoffgas kohlensaures Gas und Wasserstoffgas; die trocknenden scheinen im Verhältniss zum absorbirten Sauerstoffgase weniger Kohlensäure zu bilden, als die nicht trocknenden. So erzeugen Olivenöl und Mandelöl ein Volumen kohlensaures Gas, welches zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$ des absorbirten Sauerstoffgases beträgt, während bei Nuss- und Mohnöl die gebildete Kohlensäure nur ungefähr gleich $\frac{1}{7}$ des absorbirten Sauerstoffgases ist.

Man wird sehen, dass sich die flüchtigen Pflanzenöle, die ich untersucht habe, in mehreren Hinsichten den trocknenden fetten Oelen in der Wirkung auf die Luft nähern. Da jedoch die erstern, je nach ihrer Abstammung, viel grössere Verschiedenheiten in der

*) Das Leinöl, welches lange Zeit hindurch in einer zur Hälfte damit angefüllten Flasche aufbewahrt worden ist, wird dick und giebt mit Alkohol eine Auflösung, welche mit Vortheil zur Bereitung gewisser fetter Firnisse angewandt wird, weil sie die Sprödigkeit des harzigen Ueberzugs mindert. (Berzelius Lehrb. d. Ch. Th. III.)

usammensetzung zeigen, so lässt sich nicht so leicht etwas gemeines über sie aussagen.

Flüchtiges Lavendelöl (Lavendula Spica L.)

Zu Anfange Mai's brachte ich 3,26 Grammen oder 3,725 C. Lavendelöl mit Sauerstoffgas zusammen. Bei der unmittelbar vorhergegangenen Rectification desselben war blos davon bei gelinder Hitze überdestillirt worden. Unter den mir geprüften Oelen war diess dasjenige, welches am schnellsten nach seiner Rectification das Maximum seiner Wirkung auf Sauerstoffgas erreichte.

Binnen der ersten 12 Stunden fand keine Gasabsorption statt. Im Verlauf der zwei folgenden Tage betrug die Absorption 10 Cub. Cent.

Die rascheste Absorption fand im ganzen Laufe der darauf folgenden Woche Statt, wo das Oel 161 C. C. absorbirte, was C. C. auf den Tag macht. Die Temperatur war hierbei C.

Nach Verlauf von 4½ Monaten, oder den 23sten September desselben Jahres, war die Absorption fast vollendet, denn die Absorption welche während der 30 folgenden Monate noch statt hatte, belief sich blos auf 30 C. C.

Das ganze absorbirte Gasquantum betrug 443,5 C. C. Der Rückstand bestand aus 165, C. C., und seine Bestandtheile waren:

Kohlensaures Gas	82,6 C. C.
Sauerstoffgas	51
Stickstoffgas	24,5
Wasserstoffgas	6,9
	165

Die Quantität kohlensaures Gas, welche bei Verbrennung des Wasserstoffgases gebildet wurde, war zu klein, um genau bestimmt werden zu können.

Das Oel fing durch die Sauerstoffabsorption von den ersten Tagen des Versuchs an, gelb zu werden. Zu Ende des Versuchs liess sich keine Verringerung der Liquidität wahrneh-

men, ausser durch Concentration der Flüssigkeit
Abdampfen.

Andrer Versuch. Zu Anfange Decembers wur
Grammen Oel, welches mit dem vorigen übereinstimmt
nate lang in 145 C. C.-Gas bei einer Temperatur
0° und 12° gebracht. Das absorbirte Gas wurde nic
neues ersetzt, und ich habe den, wahrscheinlich sch
eingetretenen Zeitpunkt nicht angemerkt, wo die Al
aufgehört hatte. Sie betrug 135 C. C., das rückständ
enthielt kein Sauerstoffgas mehr, und ausser dem S
womit das Sauerstoffgas vor der Operation verunreini
5 C. C. kohlensaures Gas.

Das Ergebniss in Vergleich mit dem vorigen, z
dass das Oel blos dann recht bedeutende Mengen Kohl
und Wasserstoff erzeugt, wenn es viel Sauerstoff verdicl

Flüchtiges Citronenöl.

Zu Anfange Mai's brachte ich in Sauerstoffga
Grammen oder 3,725 C. C. Citronenöl, welches so el
tificirt worden war, und zwar auf solche Weise, dass
linder Hitze blos das Viertheil der Flüssigkeit über
ward. Diess Produkt war farblos.

In der ersten Woche absorbirte das Oel 3 C. C.
stoffgas.

In den beiden folgenden Wochen absorbirte es im
4 C. C. des Tags.

Die rascheste Absorption fand (ungefähr 1 Mon
der Einbringung) 26 Tage hindurch Statt, während
das Oel des Tages 6,5 C. C. Gas bei einer Tempera
23° absorbirte.

Nach Verlauf eines Jahres von Anfange des Ve
an betrug die Absorption 528 C. C. und war fast vol
denn sie nahm während der 30 folgenden Monate blo
um 6 C. C. zu, worauf der Gasrückstand analysirt wa

Wenig Tage, nachdem das Oel mit dem Sauerst
Berührung gesetzt worden war, überzog sich das Queck
welches zur Sperrung diente (qui la recouvrait), mit

schwarzen Schicht, welche nachher wieder verschwand. Nach beendigter Absorption war das Oel immer noch sehr flüssig und braungelb gefärbt.

Der Gasrückstand betrug 114,6 C. C. und bestand aus:

Kohlensaurem Gas	61,9
Stickstoffgas	25,2
Sauerstoffgas	16,8
Wasserstoffgas	10,8
	114,6

Die 10,8 C. C. Wasserstoffgas bildeten bei ihrer Verbrennung 1 C. C. Kohlensäure und verzehrten sehr nahe die Hälfte ihres Volumens Sauerstoffgas.

Flüchtiges Terpentinöl.

Am ersten August wurden 3,208 Grammen oder 3,735 C. C. dieses Oels (No. 20) in 197 C. C. Sauerstoffgas gebracht. Das Oel war so eben bei gelinder Hitze durch drei successive Destillationen rectificirt worden, bei deren jeder man blos das Viertheil der Flüssigkeit übergetrieben hatte *).

Ich habe die Gasabsorption erst nach 8 Monaten, d. i. den ersten April, angemerkt, wo sie 90 C. C. betrug. Diess Gasvolumen, so wie das, was noch ferner während des Monats April verschwand, wurde am 1sten Mai ersetzt, wo blos noch 7 C. C. Gas rückständig waren, d. i. ungefähr so viel, als dem Sauerstoffgase vor dem Versuche an Stickgas beigemengt war.

Die schnellste Absorption trat im ganzen Laufe des Mai's ein, während welcher Zeit das Oel 3,8 C. C. des Tages, bei einer Temperatur von 18° bis 20° C. verdichtete.

*) Oppermann hat eine Analyse des Terpentinöls geliefert (Ann. de Ch. et de Ph. XLVII), bei welcher er 3,67 p. C. Sauerstoffgas darin fand. Er theilt die Dichtigkeit des untersuchten Oeles nicht mit; wahrscheinlich aber ist der gefundene Sauerstoffgehalt zu gross, da er zur Rectification des käuflichen Oeles dasselbe so weit destillirte, bis ein brauner harziger Rückstand blieb, der dicker als das Oel war. In diesem Zustande lässt aber der Rückstand bedeutende Mengen von Säure oder Harz überdestilliren. Auch die zweite Destillation des ersten Produkts liefert noch davon.

Im Ganzen verdichtete das Oel im ersten Jahre von Anfange des Versuches an 440 C. C. Gas.

Die von da an nur sehr langsam von Statten gehende Absorption nahm während der 30 folgenden Monate um 35 C. C. zu.

Im Ganzen absorbirte das Oel 475 C. C. Sauerstoffgas; es färbte sich dunkelbraungelb und blieb ganz flüssig, wenn es nicht durch Abdampfen concentrirt wurde, abgerechnet die Bildung einer kleinen Menge abgeplatteter flüchtiger Krystalle, die schon vor langer Zeit von Tingry (Traité sur les vernis) und später auch von andern Schriftstellern beschrieben worden sind.

Der Gasrückstand betrug 100,6 C. C., worin enthalten waren:

Kohlensaures Gas	66 C. C.
Wasserstoffgas	20,5
Stickstoffgas	13,8
Sauerstoffgas	0,3
	100,6

Die 20,5 Wasserstoffgas brauchten zu ihrer Verbrennung 6,8 Sauerstoffgas, unter Bildung von 2,5 kohlensaurem Gase.

Zufolge des Details dieses Versuches entstand das Wasserstoffgas und kohlensaure Gas in bedeutender Menge erst nach der Absorption von 190 C, C. Sauerstoffgas. Wie man gesehen hat, fand beim Lavendelöl etwas Aehnliches Statt und wahrscheinlich verhalten sich auch die übrigen Oele auf gleiche Weise.

Was die Färbung anbelangt, so kann man bemerken, dass der Sauerstoff zwei entgegengesetzte Wirkungen geäussert hat, indem er die fetten Oele entfärbte, die flüchtigen Oele färbte. Diese Resultate müssen auf die fetten Oele, welche ich angeführt habe, und auf die Dauer der Operation bezogen werden.

Es fand sich dem Anschein nach kein Wasser in den Rückständen der ätherischen Oele, mit welchen ich, im Schatten, alle diese Absorptionsversuche angestellt habe, indess braucht man blos die meisten solchergestalt oxygenirten äthe-

rischen Oele bei gelinder Hitze zu concentriren, oder auch das Terpentinöl blos der Sonne auszusetzen *) um eine sehr saure Flüssigkeit sich daraus abscheiden zu sehen. Man kann die Wasserstoffgasentwickelung von Zersetzung dieses Wassers ableiten, welches durch Oxygenation gebildet worden ist und nur eine schwache Verwandschaft zur harzigen Flüssigkeit hat.

Die Beschreibung der andern Producte dieser Operationen wird zur Entdeckung einer grossen Menge neuer oder nur unvollständig gekannter Verbindungen führen. So, um ein bemerkenswerthes Beispiel anzuführen, liefert das Lavendelöl nach seiner Oxygenation bei Behandlung mit Kali in reichlicher Menge ein an der Luft unveränderliches, durch seine schöne und leichte Krystallisation ausgezeichnetes, Salz.

Naphtha.

Die rectificirte Naphtha von Amiano äussert auf die atm. Luft eine viel schwächere Wirkung, als alle vorgenannten Oele. 1,62 Gramme oder 2,145 C. C. dieser Naphtha (von 0,753 sp. G. bei 16° C.) in einen Cub. Decimeter atmosphärischer Luft gebracht, liessen das Volumen dieser Atmosphäre ein Jahr lang unverändert. Nach Verlauf von 6 Jahren aber hatte sie sich um 9,4 Cub. C. vermöge Absorption von Sauerstoffgas vermindert und es waren 1,3 C. C. kohlensaures Gas gebildet worden.

Die Naphtha besass nach der Absorption noch ihre ganze Durchsichtigkeit und Weisse, hatte aber an den Wänden des Recipienten einen schwachen festen Ueberzug von gelber Farbe abgesetzt und das Quecksilber zeigte sich mit einer kleinen Quantität schwarzen Staubes bedeckt, der, zufolge eines im grösseren Maassstabe angestellten Versuches, alle Kennzeichen des Schwefelquecksilbers hatte. Ich ergreife diese Gelegenheit, hier die spätern Beobachtungen anzuführen, durch welche meine frühern Untersuchungen über die Naphtha von Amiano, welche ich im Jahr 1817 in der Bibliotheque universelle bekannt machte, in einigen Hinsichten berichtigt werden **).

*) Tingry Traité sur les vernis T. I.

**) Diese Beobachtungen finden sich schon im Artikel Naphthe der französischen Uebersetzung des chemischen Wörterbuches von

Ein Kilogramme dieser natürlichen und unreinen N[illegible]
tha (von 0,836 sp. G.) lieferte im Marienbade durch wie[illegible]
holte Rectificationen bei sehr gelinder Hitze ungefähr 20 Gr[illegible]
men weisse Naphtha von 0,753 sp. G. bei 16° C. Wie[illegible]
ich sie von keinem niedrigern specifischen Gewichte erh[illegible]
habe, lässt sich doch nicht behaupten, dass diess das Mini[illegible]
ihrer Dichtigkeit sei. Ihr Dampf hat bei 20°,3 C. eine Sp[illegible]
kraft von 7 Cent. Quecksilberhöhe. Sie fängt bei 70° [illegible]
einem Platintiegel zu kochen an, erreicht aber durch das [illegible]
chen erst bei 89° C. eine constante Temperatur. Sie [illegible]
sich in der Kälte in jedem Verhältniss in absoluten Al[illegible]
auf 100 Theile Weingeist (von 0,835 sp. G.) vermöge[illegible]
14 Theile davon bei 21° C. aufzulösen durch sehr lang[illegible]
Hindurchtreiben ihrer Dämpfe durch eine glühende Porc[illegible]
röhre, welche mit Eisendrehspänen angefüllt war, wurd[illegible]
(bis auf zwei Hunderttheile) in *Kohle*, welche ungefähr [illegible]
Gewichte der Naphtha bildete und in entzündliches Gas ze[illegible]
welches in 100 Theilen dem Gewicht nach enthält: [illegible]
Kohlenstoff, 41,4 Wasserstoff, 6,4 Sauerstoff. Aus diese[illegible]
sultaten geht, mit Bezug auf die kleine Quantität Sch[illegible]
die sich bei andauernder Berührung der Naphtha mit [illegible]
Quecksilber mit letzterm verbindet, hervor, dass 100 [illegible]
dieser Naphtha bestehen aus:

Kohlenstoff	84,65
Wasserstoff	13,31
Sauerstoff	1,04
Schwefel	eine Spur.

Die andern Eigenschaften dieser Flüssigkeit verhalte[illegible]
übrigens nicht wesentlich verschieden von denen, die ich [illegible]
früher (Bibl. univ. T. IV.) an der rectificirten Naphth[illegible]
Amiano (von 0,758 sp. G. bei 22° C.) gefunden hal[illegible]

Ure, der sie im August 1825 Behufs der Veröffentlichu[illegible]
mir erhielt; wie es scheint aber, sind sie unbeachtet geb[illegible]
denn Oppermann (Ann. de Ch. et de Ph. XLVII) com[illegible]
meine erste Analyse, die er nicht einmal genau copirt hat, o[illegible]
diese Correctionen Bedacht zu nehmen. Ich theile hier die[illegible]
rectionen mit unter Beifügung der Kennzeichen, welche man [illegible]
tersuchung von Substanzen nicht anzuführen vergessen darf, [illegible]
die Naphtha und mehrere ätherische Oele je nach ihrer H[illegible]
Verschiedenheiten in der Zusammensetzung darbieten können.

XX.

Ueber die Bildung und chemische Mischung der Hüttenprodukte.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Dass die richtige Erkennung der so mannichfachen chemischen Erzeugnisse der Hüttenprocesse im Grossen so wohl für den wissenschaftlichen *Hüttenmann* als auch für den *Mineralogen* und *Chemiker* von mehrfachem Interesse ist, wird wohl jedem der einigermaassen mit der Art der Bildung dieser Körper und mit ihren äussern Characteren bekannt ist, einleuchtend sein. Dem Hüttenmann verschafft diese Kenntniss zuerst die tiefere Einsicht in den *Chemismus* der *Hüttenprocesse* und lehrt ihn seine Arbeiten nach chemischen Grundsätzen zu betreiben. Der *Geognosie* und *Krystallologie* gewährt sie manchen richtigen Aufschluss in Hinsicht auf *die Bildung der Massen unsers Erdkörpers*, vorzüglichlich der *vulkanischen Erzeugnisse*, so wie in Hinsicht der auf dem Feuerwege gebildeten Krystallisationen. Der Chemiker findet in ihr reiche Beiträge für das Studium der *Stöchiometrie* und *Electrochemie*.

Als ich im Jahre 1795 den ersten Versuch wagte, die Hüttenkunde als eine eigene Doctrin systematisch aufzustellen und einen Lehrcurs über dieselbe bei der hiesigen königlichen Bergacademie zu gründen, fühlte ich schon das Bedürfniss den Hüttenprodukten einen eignen Abschnitt zu widmen. Man findet denselben S. 75 bis 139 meines Handbuches der allgemeinen Hüttenkunde, I Theil der zweiten Auflage. Erwägt man aber, wie bedeutend sich unsere Kenntnisse der Hüttenprodukte, namentlich in stöchiometrischer und krystallographischer Hinsicht, seit den letztern Decennien erweitert haben, und was wir dabei den trefflichen Forschungen Hausmanns, Mitscherlichs, Bredbergs, Berthiers und mehrerer anderer gelehrten Hüttenleute und Chemiker verdan-

ken, so wird sich mein Unternehmen einer neuen Besc
bung der Hüttenprodukte mit Rücksicht auf die neuen E
rungen nicht allein rechtfertigen, sondern als nöthig ersche
Dabei werde ich Gelegenheit nehmen, manche von mir a
stellte neue Versuche nebst ihren Resultaten, durch die fol
den Mittheilungen in diesem Journal zur Kenntniss des
mischen und hüttenmännischen Publikums zu bringen.

Zugleich kann diese meine Arbeit auch als Aufforde
zu weiteren chemischen Untersuchungen so mancher noch
genau zerlegten Hüttenprodukte, dienen.

I) Von der Entstehungsart und der Mischung der I tenprodukte im Allgemeinen.

Hüttenprodukte nennen wir die sämmtlichen chemis
Erzeugnisse der Hüttenprocesse. Indem wir Erze oder
menge derselben mit oder ohne Zuschläge von andern M
ralien und zum Theil schon durch das Feuer veränderten
bilden der Hüttenprocesse einer höhern Temperatur auss
entfernt die Expansionskraft des Feuers (Wärmestoffs)
Atomen, und diese treten nun, grösstentheils in abgeänd
stöchiometrischen Verhältnissen, nach Maassgabe ihres vers
den electrochemischen Verhaltens, zu neuen Körpern,
Produkten zusammen. Ein Theil der Atome in den Bes
kungen für Hüttenprocesse tritt, wenn sich keine ander
deren Anziehung vorfinden, frei, fast chemisch rein und
durch Adhäsion gebunden aus den durch das Feuer e
dirten Massen hervor. Es sind dieses die *Edukte* der
tenprocesse. Da sie indessen gewöhnlich noch eine ge
Beimischung anderer Stoffe enthalten, so hat man sie,
z. B. Blicksilber, Frischeisen, u. a. m. ebenfalls in die
der Hüttenprodukte mit aufgenommen. Der Hüttenmann
sie *ausgebrachte Produkte.*

Völlig gemischte Massen zum Absatze für den H
als Schmalte, rothen Arsenik, u. s. w. nennt er hütten
nische *Fabrikate.*

Schon in ihrer Mischung veränderte Bestandtheile der Er
z. B. Rohstein, Kupferstein die noch einer weitern Bearb

bedürfen, nennt man *Zwischenprodukte*, und die nicht mehr brauchbaren, zusammengetretenen Mischungen heissen *Abfälle* oder *Rückstände*.

1) *Von den Schmelzprodukten.*

Der bei weitem grössere Theil der Hüttenprodukte wird durch die Schmelzung erzeugt, bei welcher sich die sämmtlichen expandirten Atome in zwei Hauptgruppen, (mit Ausnahme der verflüchtigten und gesinterten Bestandtheile) in *sauerstoffleere* und *sauerstoffhaltige* absondern, die sich aber oft wieder noch in untergeordnete Gruppen nach ihren specifischen Gewichten ablagern.

So kann z. B. ein Bleiofen, wie die freiberger, geben:

A) Sauerstoffleere Gebilde.

a) Werkblei unten im Schmelzraume;

b) Speise über das erste gelagert;

c) Bleistein, auf *b*) schwimmend und

d) Ofenbrüche mit Metallglanz in der Ofensohle und in verschiedenen Theilen des Schachtraumes.

B) Sauerstoffhaltige Gebilde.

a) Bleischlacken über dem Bleistein *A c*, schwimmend;

b) Bleirauch als Fluggestübe an der Ofenbrust und in dem Condensator über dem Ofen;

c) Ofenbrüche ohne Metallglanz; doch kommen auch aus Schwefelmetallen und Metalloxydaten gemischte Ofenbrüche vor *).

Auch giebt noch ein solcher Ofen wohl gemengte Produkte als Geschur, Gekrätz und Spurrand.

*) Hierher gehört z. B. der gelbe krystallinische Ofenbruch der freiberger Bleiöfen, welchen ich früher schon (s. Grundriss der Hüttenk. S. 221) für eine Verbindung von Zink, Sauerstoff und Schwefel erklärte, womit nun auch Hrn. Assessor Kerstens spätere Analyse (s. Ann. de chim. Aout 1829) übereinstimmt. Vermöge dieser ist dessen Mischung 4 Atom Schwefelzink und 1 At. Zinkoxyd, siehe auch dieses Journal B. 7. S. 245.

Obgleich nun alle durch das Feuer expandirte Theile der Beschickung eine grosse Neigung zeigen sich nach den Gesetzen des Electrochemismus und nach den Atomengewichten zusammen zu begeben, so findet man doch vermöge ungünstig einwirkender Umstände nicht immer die Schmelzprodukte richtig stöchiometrisch gemischt, und nur bei völlig geschmolzenen und krystallisirten Produkten kann dieses eintreten. Je mehr der Schmelzgang eines Ofens vermöge der Unrichtigkeit der Beschickung oder eines zu schwachen Gebläses ein unvollkommener zu nennen ist, um so häufiger werden sich *Gemenge* als Resultat eines solchen Schmelzens finden.

Doch auch bei dem besten Schmelzgange finden sich einige Gemenge andrer Substanzen in manchen Schmelzprodukten ein; daher ihr ungleicher Gehalt, nicht allein bei verschiedenen ähnlichen Processen, sondern auch in verschiedenen Lagen oder Scheiben desselben Produkts. So z. B. enthalten die Steine (Schwefelmetalle) oft freie Metallatomen eingemengt, und in emailartigen Schlacken findet sich ein Ueberschuss von fein eingemengten Erden über die Silicatbildung hinaus. Grobe, durch das Auge leicht erkennbare Gemengtheile zeigen gewöhnlich, besonders bei Schlacken, einen unvollkommnen Schmelzgang an. Ich sage gewöhnlich; denn zuweilen enthalten auch gut geflossene Schlacken wohl eingemengte Krystalle anderer Bildungen, wie z. B. Titaneisen und Graphit in Hohofenschlacken. In Schwefelmetallen entdeckt nicht selten schon das unbewaffnete Auge Gemenge von verschiedenen Krystallisationen, und noch deutlicher findet man sie durch das Microscop.

Ueber den ungleichen Gehalt verschiedener Hüttenprodukte liess bekanntlich der thätige Chef unseres Bergbaues, Freiherr v. Herder zahlreiche Versuche im Grössern und im Kleinern in der zweifachen Absicht anstellen um nämlich 1) in Erfahrung zu bringen, ob sich nicht ein Nutzen für das Ausbringen im Grossen daraus ziehen liesse, wenn man z. B. Schwefelmetalle lange im ruhigen Flusse erhalte und dadurch eine schichtenweise Absonderung der verschiedenen mit einander verbundenen Schwefelmetalle bewirken könne;

und 2) diesen Gegenstand in theoretischer Hinsicht zu prüfen. Da ich mit zu der Durchführung dieser Versuche beauftragt war, so wurde es mir erlaubt, das hüttenmännische und chemische Publikum mit den Resultaten dieser Schmelz- und Sedimentirversuche bekannt zu machen, und es ist dieses bereits in diesem Journal B. 4. S. 92 geschehen. Wenn ich daher denen bereits mitgetheilten Versuchen hier noch einige erläuternde Bemerkungen hinzufügen will, so ersuche ich die Leser jene Blätter zur Hand zu nehmen.

Kobaltspeise bei der Verschmelzung *silberhaltiger* Kobalterze gewonnen bestehend aus:

Nickel	40,504
Wismuth	32,104
Arsenik	17,503
Kobalt	5,020
Eisen	2,100
Schwefel	1,001
Silber	0,224
	98,453 nebst Spuren von Kalium und Silicium

wurde 8 Stunden lang in einem wohlbedeckten Tiegel und mit Kohlenklein bedeckt ruhig im Flusse erhalten. Nach der Erkaltung fand sich von 100 Gewichtstheilen der Gesammtmasse nur ein Verlust von 0,250. Die geschmolzene Masse bestand aus einem grossen Speisekönig unter welchem sich ein kleiner Wismuthkönig befand.

Der Speisekönig wog	78,601
Der Wismuthkönig —	21,159
	99,750
Schmelzverlust	0,250
	100,000

Der Wismuthkönig enthielt 0,159 Silber und der Speisekönig 0,065 Silber.

Da nun der Schmelzverlust wegen unbedeutender Verflüchtigung und Oxydation so geringe war, und ein grosser Theil des Wismuths sich mit dem grössten Theile des Silbers nach den Gesetzen der spec. Schwere abgesondert hatte, so ist

mit Sicherheit anzunehmen, dass das Wismuth grösstentheils nur fein eingemengt und adhärirend in der Speise lag, bei dem Schmelzen sich vermöge seines sp. G. von 9,8 der Adhäsion entzog, und sich mit dem grössern Theile des Silbers verband. Es geht daher aus diesen Versuchen hervor, dass man, und vorzüglich bei dem Zusatze von noch etwa 30 — 40 p. C. Wismuth, den sämmtlichen Silbergehalt der Speise werde entziehen können.

2) Es wurde freiberger Bleistein in einem Ipser-Tiegel während 4 Stunden in drei Füllungen eingeschmolzen und 11 Stunden lang bei bedecktem Tiegel im ruhigen Flusse erhalten. Die chemische Analyse gab mir in 100 Theilen dieses Bleisteins:

Blei	25,130
Kupfer	12,100
Eisen	33,120
Antimon	4,753
Arsenik	2,450
Silber	0,201
Schwefel	19,526
	97,280 Spuren von Zink, Mangan und Kiesel (Silicium?)

Der Wahrheit nahe kommend würden die Verhältnisse der Schwefelmetalle in diesem Bleistein zu berechnen sein:

Zweites	Schwefeleisen	43,000
Erstes	Schwefelblei	28,908
—	Schwefelkupfer	15,101
—	Schwfelantimon	6,543
—	Schwefelarsenik	3,500
—	Schwefelsilber	0,228
		97,280

Die hüttenmännische Probe gab für den Centner zu 110 Pf. 25 Pf. Blei, 12 Pf. Kupfer und $7\frac{7}{8}$ Loth Silber.

Es waren 116 Pf. dieses Bleisteins eingeschmolzen worden. Da man aber hierbei 2mal nachfüllte, so war es ohne oxydirende Verflüchtigung nicht abgegangen.

Es hatte sich im Tiegel ein *Werkbleikönig* von $12\frac{1}{4}$., Gewicht von 20 Loth Silbergehalt im 110 pfündigen Cent-r. niedergeschlagen. Darüber stand ein Bleisteinkönig von Pf. Dieser war bedeckt mit 4 Pf. Schlacke. Verflüch-t waren mithin $11\frac{3}{4}$ Pf., wohl grösstentheils als schwefligte d arsenigte Säure nebst Blei- und Antimonoxyd. Wäre es Schwefel verflüchtigt worden, so hätte die Gewichtsab-ahme nur etwas über 2 Pfd. betragen können. Der in 8 cheiben zersägte Bleisteinkönig, zeigte nichts weniger als ie Ablagerung der Schwefelmetalle nach ihren specifischen wichten.

Am reichsten an Schwefelsilber war die dritte Scheibe n unten. Sie zeigte $13\frac{1}{8}$ Loth Silbergehalt; die silberärm-e war die zweite von oben. Sie hielt 7 Loth Silber. Die ireichste Scheibe, die dritte von unten auf, hielt 27 Pfd. ei; die dritte von oben und die untersten gaben 19 — 20 d. Blei. An Kupfer war die 3te Scheibe von oben wieder i reichsten. Sie gab 17 Pfd. und die oberste und unterste) Pfd. Kupfer im Cent. Wenn nun einerseits aus diesen id wiederholten ähnlichen Versuchen die Unmöglichkeit her-rgeht, dergleichen Schwefelmetalle durch ein sedimentiren-s Schmelzen zu zerlegen, so zeigt sich doch von der andern ite die Nothwendigkeit solche Schmelzprodukte bei contro-irenden Proben mannichfach zu probiren, und erst aus Pro-n von mehreren Punkten solcher Massen genommen, ein ithmetsisches Mittel zum Anhalten zu nehmen.

Merkwürdig und die nahe Verwandtschaft des Kupfers m Schwefel bestätigend, ist es, dass in dem abgesaiger-n Blei nicht die geringste Spur von Kupfer zu finden war.

3) Aehnlich verhielt sich *Rohstein* von $3\frac{1}{4}$ Loth Sil-er-, 5 Pfd. Blei und $\frac{1}{2}$ Pfd. Kupfergehalt. Dieser wurde 24 tunden im Flusse erhalten, verlor durch Verschlackung $10\frac{3}{4}$ nd durch Verflüchtigung $4\frac{1}{4}$ Pfd. von 87 eingesetzten Pfun-en. Die Ablagerung zeigte sich jedoch in 8 horizontalen cheiben, obgleich sehr unmerklich, jedoch ziemlich regel-üssig. Die obere Scheibe hatte $4\frac{3}{4}$ Loth; die untere $5\frac{1}{4}$ oth Silber; die obere 3 Pfd.; und die untere 6 Pfd. Blei

aber auch das spec. leichtere Schwefelkupfer hatte sich ähnlich vertheilt und die obere Scheibe zeigte ⅘; die untere etwas über ½ Pfd. Kupfergehalt. Freies Metall hatte sich nicht niedergeschlagen. Nimmt man an, dass die verschiedenen Schwefelmetalle in diesen Steinen nur neben einander gelagert sind, so reicht doch die Verschiedenheit der sp. Gew. nicht bis die Adhäsionskraft bis zu ihrer Trennung zu überwinden.

4) Später als ich die oben angeführten Versuche mittheilte, wurde noch ein Versuch über die Reinigung des *Abstrichbleies* durch ein sedimentirendes Schmelzen unternommen. Obgleich aber 20 Cent. dieses aus 91 — 94 Theilen Blei mit Antimon, Arsenik, Kupfer, Eisen und einer geringen Menge Silber gemischten Metalles in einem 2 Ellen tiefen und 21 Zoll weiten gusseisernen mit schweren Gestübe ausgefütterten Schmelzgefässe nach allmähligem Einschmelzen 6 Stunden im Flusse erhalten worden war, so zeigte sich doch nach dem Erkalten kein sonderlicher Unterschied in dem Gehalte des Bleicylinders. Er wurde in 19 Scheiben zersägt, und nur die obern 5 Scheiben waren um einige Procente ärmer an Blei als die übrigen. In der Gegend der sechsten Scheibe, 1 Fuss von oben nieder fand sich eine etwa 2½ Zoll weite Höhlung in deren Umgebung das Abstrichblei sehr schön in regelmässigen Octaedern krystallisirt war. Diese Krystalle waren ähnlich der ganzen Masse gemischt und gaben mir in 100 durch die Analyse:

93,10	Blei
3,42	Antimon
1,21	Arsenik
1,02	Kupfer
0,45	Eisen
99,20	

Diese in schönen Gruppen krystallisirte Masse schien demnach eine chemische Mischung der genannten Bestandtheile, bei sehr langsamer Erkaltung ungestört auskrystallisirt, zu sein.

Bei der Art die durch die Analyse eines Schmelzhüttenproduktes gefundenen Elemente nach den Grundlehren der

...chiometrie zusammengesetzten Atomen zu berechnen, müs- ... wir allerdings uns oft mit Annahmen, welche sich *der Wahrheit nähern*, begnügen.

Es mag uns in dieser Hinsicht die Berechnung der durch ... Analyse gefundenen Bestandtheile des Rohsteins der Sil- ...schmelzprocesse zum Beispiel dienen. Bekanntlich bildet ...h dieses Hüttenprodukt bei der Verschmelzung silberhaltiger ...rerze mit Schwefelkies und der Hauptbestandtheil dessel- ... ist immer Schwefeleisen und zwar wahrscheinlich Einfach- ...wefeleisen und Halbschwefeleisen. Nun aber weichen so- ...hl der Eisen- als auch der Schwefelgehalt in diesem Pro- ...te, je nachdem die Temperatur und das Gebläse bei dem ...schmelzen der Beschickung einwirkten, je nachdem man ... der Beschickung der Dürrerze blos Kies oder in Verbin- ...g mit gepochten Rohstein oder auch mit gerösteten Roh- ...n anwendete, bedeutend ab. Es finden sich Rohsteine mit ..., 15, 20 und 25 p. C. Schwefelgehalt; erstere z. B. bei ... Verschmelzung eisenoxydreicher Amalgamirrückstände mit ...sigen und dürren Erzen; letztere bei der Beschickung dür- ... Erze mit 40 — 50 p. C. kiesigen, und bei mässig hohen ...fen und bei einem nicht zu hitzigen Rohofengange. In dem ...ume des Schachtofens in welchem die Glühung erfolgt, ...d schon das Eisen der höchsten Schwefelungsstufe zerlegt; ...änger nun das hier gebildete Anderthalb- oder Einfachschwe- ...eisen der Wirkung der Hitze und der oxydirenden des Ge- ...ses in Tropfen fallend ausgesetzt bleibt, um so mehr ...hwefel verbrennt, und um so reicher wird der Rohstein an ...sen.

Ich nehme nur hier in Hinsicht auf stöchiometrische Berech- ...ng die Bestandtheile des gewöhnlich auf den freiberger ...hmelzhütten fallenden Rohsteins zum Anhalten. Es wird ...ses Hüttenproduckt von Zeit, zu Zeit, wie mehrere unsere ...üttenprodukte, einer chemischen Analyse unterworfen.

So z. B. zergliederte Hr. Hüttengehülfe S c h a f f, ein ...rgfältiger Analytiker und Schüler von S t r o m e y e r und ...ir, im Jahre 1831 zwei Sorten freiberger Rohstein.

Die erste war bei einer Erzbeschickung aus Dürrerz, Kies und gepochtem Rohstein erhalten.

Er fand in 100 Theilen:

Eisen	71,560	
Schwefel	20,070	
Arsenik	3,250	
Blei	3,180	99,792
Kupfer	0,750	
Zink	0,740	
Silber	0,242	

Die zweite Sorte fiel bei einer Beschickung aus dürren Erzen und Kiesen allein und gab:

Eisen	64,590	
Schwefel	18,980	
Arsenik	5,600	
Blei	6,215	97,725.
Kupfer	1,650	
Zink	0,560	
Silber	0,130	

Er berechnete nun die den Rohstein der zweiten Sorte bildenden Schwefelmetalle folgendermaassen;

Kupfer	1,650 +	0,522	Schwefel	= 2,072	Schwefelkupfer
Blei	6,215 +	0,134	—	= 6,349	Schwefelblei
Arsenik	5,600 +	4,400	—	= 10,000	Schwefelarsenik
Zink	0,560 +	0,228	—	= 0,788	Schwefelzink
Silber	0,130 +	0,019	—	= 0,149	Schwefelsilber.

Nun bleiben noch 13,825 Schwefel für das Eisen übrig. Es wurde nun als *wahrscheinlich* angenommen, dass das Eisen im Rohsteine mit dem Schwefel sich im Zustande des Einfachschwefeleisens befinde und daher berechnet:

Eisen 24,577 + 13,825 Schwefel = 38,502 Einfachschwefeleisen, und so bleiben 40,013 Eisen als freies Eisen im Rohsteine anzunehmen übrig. Nun giebt es aber bekanntlich noch zwei niedere Schwefelungsstufen des Eisens, das Halbschwefeleisen aus 77,13 Eisen und 22,87 Schwefel bestehend und das Achtelschwefeleisen gemischt aus 93,10 Eisen und

) Schwefel. Wollte man nun das Schwefeleisen im Rohstein [illegible]
Halbschwefeleisen berechnen, so würden 60,43 [illegible]
und es verblieben nur 7,66 auf dieser Stufe [illegible]
es Eisen übrig. Für das Achtelschwefeleisen [illegible]
sse Menge Schwefel ungesättigt bleiben. Wenn nun aber
ner Meinung nach der oben dem Arsenik zugerechnete
wefel zu hoch angesetzt ist, indem ich in dieser Verbin-
g nur Einfachschwefelarsenik = 70,2 As + 29,8 S an-
ne, so wären nur 7,96 Einfachschwefelarsenik anzusetzen,
es bleibt demnach so viel Schwefel übrig um auch die
übrigbleibenden 7,66 Theile freies Eisen als Halbschwefel-
zu betrachten. Ich würde diesemnach die Schwefel-
lle des in Rede stehenden Rohsteins folgendermaassen
tellen:

Halbschwefeleisen	70,430
Einfachschwefelarsenik	7,960
Einfachschwefelblei	6,349
Halbschwefelkupfer	2,072
Einfachschwefelzink	0,788
Einfachschwefelsilber	0,149
	97,748

Bei diesem reichen Eisengehalt des Rohsteins, werde
lbe nun als Halb- oder Unterschwefeleisen, oder gar als
Eisen angenommen, bleibt es immer merkwürdig, wie
efelkupfer, Schwefelblei und Schwefelsilber sich unzerlegt
chmelzen erhalten, welches mithin nur durch die electroche-
he Anziehung der zusammengesetzten Atome zweiter Ord-
zu erklären steht, und uns zugleich belehrt, wie die
n Reste der Schwefelmetalle, welche durch Eisen zer-
ar sind, nie ganz ausgefällt werden können, wie wir die-
. B. bei dem niederschlagenden Schmelzen des rohen
lanzes, des Schwefelsilbers und Schwefelantimons sehen,
rotz des im Uebermaass zugesetzten Eisens dochmehrere
nte unzersetzter Schwefelmetalle in dem darüberstehen-
Schwefeleisen zurückbleiben. Ich werde übrigens später
auf die Schwefelmetalle zurückkommen und stelle nur
t die Ordnungen geschmolzener Hüttenprodukte auf, um

dieselben sodann nach dieser Reihe vorzüglich in Hinsicht auf ihre Bildung zuförderst im Allgemeinen durchzugehen. Es sind:

a) *ziemlich reine Metalle* selbst, als Blickgold, Blicksilber.

b) *Metalllegirungen*, wie Speisearten, Messing, Saigerstücke.

c) *Schwefelmetalle* auf mittleren und niedern Schwefelungsstufen zu der ersten und zweiten Ordnung, seltner der dritten der Atomengemische gehörig.

d) *Kohlenmetalle* vorzüglich der Eisenhüttenprocesse.

e) Die Arten *a*, *b*, *c*, *d*, mit kleinen Quantitäten der übrigen gemengt, wie Roheisen mit etwas Schwefel- und Phosphoreisen.

f) *Metalloxydate* fast rein, wie z. B. krystallisirte Probirglätte.

g) *Gemische und Gemenge* der *Metalloxydate* z. B. die Darrschlacken der Saigerhütten.

h) *Erdengemische und Gemenge*, grösstentheils Silicate, selten fast rein. Häufiger

i) *mit Silicaten* der *Metalloxydate* gemischt oder gemengt. Zuweilen finden sich auch

k) *Metalloxydate* als electronegativ mit *Thon*, *Talk* und *Kalk* neutralisirt.

l) Von *Alkaliensilicaten* mit *Metalloxydatsilicaten*, finden wir nur das Blaufarbenglas und diejenigen Schlacken, bei deren Bildung Soda oder Alkalien haltige Fossilien wie z. B. Feldspath als flussbefördernde Mittel zugeschlagen wurden.

Alle Arten der Schlacken gehören unter die Gebilde *g*, *h*, *i*, *k*, *l*, und die unvollkommen geschmolzenen zeigen Gehalte von *a*, *b*, *c*, und *d*.

Die *Metalle a*, und ihre *Gemische b*, treten bei dem Schmelzen hervor:

1) wenn sie sauerstoffleer, fein oder grob in den Erzen gemengt lagen, und wenn sie kein Bindungsmittel vorfinden

wie bei dem Ausschmelzen des gediegenen Goldes aus Sand, oder bei dem Aussaigern des Wismuthes aus Kieselgestein;

2) Wenn sie aus dem Schwefel durch ein andres Metall, welches zum Theil ihren Platz einnimmt, niedergeschlagen werden;

3) wenn Metalloxydate der Erze oder Hüttenprodukte durch Kohle, durch Kohlenwasserstoff oder durch andere Metalle desoxydirt werden. Diese Oxydate werden auch zum Theil durch die Röstung der Schwefelmetalle vor der Verschmelzung der letztern künstlich erzeugt, und diese Oxydate enthalten dann gewöhnlich Gehalte von basisch schwefelsauren Oxyden und Spuren von unzersetztem Schwefelmetall. Seltener erhält man bei den Hüttenprocessen die Metalle.

4) Durch Zerlegung der Säuremetalle mittelst electropositiver Zuschläge, wie z. B. Blei aus phosphorsaurem Bleioxyd des Grünbleierzes, u. s. w. Das dabei frei werdende Metalloxydat wird dann zugleich durch Kohle desoxydirt. Kohlensaure Metalloxyde, sind, da sich die Kohlensäure so leicht verflüchtigt, den Metalloxydaten und Hydraten ganz gleich leicht durch Kohle zu reduciren.

Unvollkommen krystallisirte Metalle zeigen sich häufig als gestrickt, haarförmig, blättrig, strahlig, dendritisch u. s. w. Regelmässig krystallisirt trifft man sie am meisten in den Spalten der niedern Ofenräume, in welchen sie allmählig und in Ruhe erkalten konnten. Zuweilen findet man sie auch in den Blasenräumen der Hüttenprodukte (s. oben im Abstrichblei) oder in den Schlacken, wie z. B. Titaneisen in Hohofenschlacken. Bei denen Metallverbindungen, welche gemeinschaftlich bei einem Hüttenprocesse austreten, ist noch zu bemerken, dass einige derselben so innig verbunden sind, dass sie trotz verschiedener Schmelzgrade und verschiedener spec. Gewichte nicht durch die Saigerung zu trennen sind, während andere Legirungen sich durch diesen Process grösstentheils zerlegen lassen. Sind z. B. 3 Theile Blei mit 1 Theil Kupfer verbunden, so kann man $2\frac{3}{4}$ Theil Blei mit einem geringen Kupfergehalt absaigern, nicht so 3 Theile Blei von einem Theil Silber. Ich habe eine solche Mischung in einem

cylindrischen gusseisernen Schmelzgefässe mehrere Stunden lang im Flusse erhalten und langsam erkalten lassen. Bei der Untersuchung der Masse des Cylinders fand es sich, dass die untere Scheibe fast reines Blei und die obere bleiarmes Kupfer war, (s. dieses Journal B. 4. H. 1. S. 92). Als ich kürzlich ähnliche Versuche mit Silberblei und Goldblei anstellte, zeigten alle Scheiben des Metallcylinders einen wenig abweichenden Gehalt.

Der geringere oder stärkere Grad gegenseitig electrischer Anziehung scheint hiervon die Ursache zu sein.

Noch ist zu bemerken, dass sich einige Metalle mit geringen Mengen ihrer Oxyde verbinden können, wie z. B. Kupfer mit einigen Procenten Kupferoxydul härter als reines ist. Schon in meinen frühern hüttenmännischen Schriften gab ich an, dass das übergaare Kupfer, d. i. ein zu lange im oxydirenden Schmelzfeuer gehaltenes, spröder und härter als reines sei. Mehreren Nachrichten zu Folge soll man in einer Metallgiesserei in Frankreich sogar mit gutem Erfolge das Kupfer mittelst eines Zusatzes von Kupferoxyd *gehärtet* haben, ohne dass es dadurch bedeutend an Hämmerbarkeit verliert. Bei diesem Verfahren muss das Oxyd zuerst durch Einwirkung des Kupfermetalles zu Oxydul werden, und sich als solches mit dem Kupfer *mengen*; denn für eine chemische Mischung ist eine solche Verbindung nicht zu halten, deren Bildung dadurch befördert wird, dass die Schmelzgrade des Kupfers und seines Oxyduls nicht weit von einander liegen.

(Die Fortsetzung folgt.)

XXI.

Ueber die Bereitung des Brodes.

(Auszuge aus der nächstens erscheinenden *vollständigen Brodbackkunde*, von J. C. Leuchs).

Unter Brod versteht man ein aus mit Wasser zu *Teig* gekneteten Mehl, bereitetes, dann mit oder ohne ein Gährmittel in eine leichte Gährung gebrachtes, und so wie mehr oder weniger eingetreten ist, durch Hitze ausgetrocknetes, oft äusserlich selbst mehr oder weniger geröstetes Nahrungsmittel.

Von den Backwerken aus Mehl unterscheidet sich das Brod dadurch, dass diese theils ohne Gährung aus blosem Mehl und Wasser bereitet werden, theils noch andere Zusätze in bedeutender Menge erhalten, z. B. Zucker, Fett, süsse Milch u. dgl.; theils nicht durch die Hitze ausgetrocknet, sondern blos durch sie gebacken werden.

Von den Klösen, Hefenknöpfen, dass diese entweder ohne Gährung aus nachher durch Kochen erweichtem reinem, oder mit während des Kochens erhärtenden Körpern (z. B. Eiern) versetztem Mehl bereitet werden, oder wenn auch Gährung bei ihnen angewandt wird (wie z. B. bei den Hefenknöpfen, Hefenklösen), dass sie nachher nicht durch Hitze ausgetrocknet, sondern blos im Wasser oder in heisser Luft gekocht werden.

Natürlich gehen indessen diese verschiedenen Zubereitungen aus Mehl in einander über. Es giebt Brod, das zum Theil mehr Kuchen oder Backwerk als Brod ist; Brod das gekochtem Teig, oder Klösen nahe steht, oder umgekehrt Backwerk und Klöse, welche, sich wenig von Brod unterscheiden.

Die Bereitung des ungegohrnen Brodes ist höchst einfach. Mehl wird mit Wasser zu einemTeig angeknetet, dieser

in dünne Platten oder in beliebige Formen gebracht, und in der Hitze ausgetrocknet oder gebacken.

Vergeht zwischen dem Kneten und Backen einige Zeit, so erleidet der Teig an einem warmen Orte eine geringe Gährung, und diese, so wie das während des Backens sich verflüchtigende Wasser treibt ihn etwas auf (macht Augen, Luftlöcher im Brode entstehen).

Lässt man den Teig längere Zeit stehen, ehe man ihn bäckt, so kommt der in ihm enthaltene Zucker zuerst in Weingährung, wobei sich kohlensaure Luft entwickelt, die den Teig in die Höhe treibt (gehen macht), da sie eine Menge Luftblasen in ihm erzeugt, später in saure Gährung, durch welche er einen sauren Geschmack erhält. Bäckt man ihn, so wie er sich durch die erste Gährung gehoben hat, so giebt er, da er viele Räume mit Luft enthält, die sich durch die Hitze während des Backens noch mehr ausdehnt, ein ungleich zertheilteres, lockeres, von vielen Lufträumen angefülltes Brod, das aber durch die während der Gährung im Teige entstandene Säure einen, wenn auch in der Regel geringen sauren Geschmack hat, und daher im Gegensatz des auf die erste Art erhaltenen ungesäuerten Brodes, *gesäuertes Brod* genannt wird.

Schneller erhält man dieses gesäuerte Brod, wenn man zu dem Mehlteig mehr oder weniger schon durch vorhergegangene Gährung gesäuerten Teig (*Sauerteig*) setzt; dieser erregt die Gährung in demselben und sie erfolgt dann in ungleich kürzerer Zeit, als wenn man den Teig für sich selbst säuern lassen wollte. Auch hat man, so wie man diese Eigenschaft des Sauerteigs erkannte, die Bereitung des Brodes nach den beiden ersten Arten fast überall verlassen, und die mit Hülfe des Sauerteigs angewandt.

Aber noch kräftiger dient zur Erregung der Gährung, die aus in Weingährung befindlichen Flüssigkeiten, besonders aus der Bierwürze sich abscheidende *Hefe*. Zugleich hat diese den Vorzug, keine Säure zu enthalten, und daher dem Brode keine mitzutheilen, wenn man den Teig nicht so lange gähren lässt, dass sich selbst Säure in ihm entwickelt. Man er-

hält daher mit Hefe einen schneller aufgehenden Teig, und demzufolge leicht verdaulicheres und wohlschmeckenderes Brod. Auch wird in den Ländern, wo man Hefe billig erhält, diese vorzugsweise zu dem feinern Brode genommen.

Darstellung der Bereitung des Brodes aus Mehl.

Vermischen des Mehls mit Wasser.

Die erste Arbeit mit dem gesiebten Mehl ist das Vermischen desselben mit Wasser und dem Gährungsmittel (Sauerteig, Hefe). Dieses Vermischen geschieht indem man entweder 1) den Sauerteig oder die Hefe mit Wasser vermischt (durch Zerdrücken zwischen den Händen u. s. w.) und das Mehl nach und nach einrührt, oder 2) indem man zuerst einen Theil des Mehls mit dem Wasser anmacht, dann mehr Mehl und Wasser zusetzt, worüber bei Angabe der einzelnen Brodarten das Nähere zu ersehen ist. Uebrigens setzt man bei diesem Vermischen nicht alles Mehl (gewöhnlich nur $\frac{1}{3}$) zu, um das übrige zum Einkneten bei der zweiten Gährung zu haben. Der dünne Teig, der durch dieses Anrühren mit Wasser entsteht, wird in Süd-Deutschland *Dampfel* genannt.

Im Backtrog macht man diesen meist auf einer Seite desselben hinter einem Wall von Mehl (dem *Steg*) an, der das Ausfliessen nach den übrigen Theilen des Backtroges hindert. In Frankreich heisst diese Vertiefung la fontaine (*der Brunnen*).

a) Wärme des Wassers.

Das Wasser wird dazu lauwarm (17 — 30° R.) genommen. Kaltes Wasser verbindet sich nicht so leicht mit dem Mehl und erschwert die Gährung. Zu heisses würde einen Theil des Mehles kleisterartig machen und die Kraft der Hefe oder des Sauerteigs, somit die Gährung schwächen. Manche Bäcker ziehen überhaupt bei Weizenmehl das kühle Wasser dem warmen vor, da letzteres stets der Weisse, und dem Fruchtgeschmack des Brodes nachtheilig ist. Bei Roggenmehl ist dagegen wärmeres Wasser nöthig, da dieses Mehl etwas schleimig werden muss, wenn es einen guten Teig ge-

ben soll. Im Winter nimmt man das Wasser wärmer als im Sommer, da das Mehl und der Backtrog es dann ohnedem mehr erkälten (weil sie kälter sind). Bei grobem Mehl nimmt man wärmeres Wasser, als bei feinem; eben so wenn man weniger kneten, und wenn man trockneres Brod erhalten will.

Heisses Wasser erzeugt eine dickere Rinde (weil es mehr Wasser mit dem Mehl vereinigt, dieses kleisterartig macht); bewirkt aber auch, dass die Rinde leichter abspringt. Ueberdiess zerstört es den feinen Geschmack des Mehls (den Fruchtgeschmack).

b) Menge des Wassers.

Die Menge des Wassers, welches man beim Einteigen nimmt, ist verschieden, je nach der Beschaffenheit des Mehles und je nach der, welche das Brod erhalten soll.

Je trockner (älter) das Mehl ist, je länger man knetet, je mehr Salz man zusetzt, je kleiner die Brode werden sollen, um so mehr Wasser kann man nehmen. Im Winter kann man mehr nehmen, als im Sommer, da der Teig fester wird und nicht so leicht fliesst. Bei trockner Witterung mehr, als bei feuchter. Grosse und dicke Brode vertragen weniger Wasser, weil das Wasser wegen ihrer Dicke während des Backens nicht gut entweichen kann, und wenn es sich in Dämpfe verwandelt, den Teig zerreisst. Derselbe Fall findet auch bei kleinen Broden statt, wenn zu viel Wasser genommen wurde. Sie erhalten zu grosse Augen und die Rinde reisst sich von der Krume los.

Je *mehr Wasser* man nimmt, um so schwammiger *), grossaugiger, feuchter und weniger weiss wird das Brod, und um so mehr verliert es im Liegen an Gewicht. Altbackenes Brod (das wieder einen Theil des Wassers verloren hat) ist eben deshalb weisser, als neubackenes.

Zu viel Wasser erzeugt überdiess alle Nachtheile, welche wir oben als Folgen von zu heissem Wasser angegeben haben.

*) Schon die Parther hatten ein auf diese Art gebackenes Brod, das aus mit sehr viel Wasser verdünntem Teig gebacken wurde und so perös wie ein Schwamm war. Sie nannten es *Waser-Brod.*

Je weniger Wasser man nimmt, um so schwerer ist der Teig zu kneten, um so weniger geht er, um so weniger Wasser bindet er, um so leichter und um so nahrhafter, aber auch schwer verdaulicher und sättigender wird daher das Brod.

Im Allgemeinen rechnet man auf 100 ℔. Mehl 50 bis 75 ℔. Wasser; bei Kaffeebrod das viel Salz erhält und dünn geformt wird, aber fast gleiche Theile Wasser und Mehl.

Erste Gährung.

Den auf obige Art erhaltenen dünnen Teig bedeckt man nun mit Tüchern, damit die Wärme beisammen bleibt, bestreut zu gleichem Zweck seine Oberfläche wohl auch mit etwas Mehl und lässt ihn an einem mässig warmen Orte (der Backstube u. s. w.) einige Zeit (meist über Nacht, oder auch nur 4 — 6 Stunden) stehen.

Es erfolgt durch die Einwirkung der Hefe oder des Sauerteigs auf den Zucker im Mehle eine Gährung, in Folge welcher viele Luftblasen entwickelt werden, und der Teig sich sehr hebt (aufgeht).

Einkneten von Mehl (Einmachen).

In den aufgegangenen Teig knetet man nun mehr Mehl, da er in diesem Zustand zu weich ist, um gebacken werden zu können. Verfährt man nach der gewöhnlichen Art, wo zuerst nur ein Drittheil des Mehles mit dem Wasser angemacht wird, so knetet man dann die übriggebliebenen zwei Drittheile und das zur Bildung eines guten Teiges nöthige Wasser ein.

Man kann dieses Wasser auf einmal oder auf mehrmal einkneten. Im letztern Fall wird der Teig zarter, man muss aber länger kneten.

Bei Semmeln knetet (macht) man in Süd-Deutschland meist auf zweimal an; das heisst man knetet nicht gleich alles Mehl und Wasser in den Dampfel, sondern einen Theil erst nachdem man ihn wieder $\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde gehen liess.

Das Kneten geschieht also, indem man zuerst in den Teig locker und gelinde eingreift, und nach und nach ge-

schwinde einen Theil nach dem andern zerreibt. Ist er zerrieben so wird er rasch geknetet, übereinander geworfen, und dann mit Kraft ausgestossen.

Das letzte Kneten muss schnell geschehen, da der Teig durch zu langes Kneten matt und die Gährung unterbrochen wird. Im Winter wird er kalt, im Sommer verfliegen die geistigen Theile. 200 ℔. Weizenmehlteig sollen in ½, höchstens ¾ Stunde geknetet sein.

Eben desshalb muss auch der Ort, wo geknetet wird, warm sein.

Dass gehörig geknetet ist, erkennt man, wenn der Teig zähe wird, sich in Streifen ziehen lässt, und nicht mehr an den Händen kleben bleibt.

Je mehr man knetet, desto mehr Wasser kann man in den Teig bringen, desto weniger Sauerteig oder Hefe hat man nöthig, und desto weisser wird das Brod.

In Franken knetet man zuletzt noch etwas Wasser ein, um den erhitzten Teig zu erfrischen, weisser und das zu erhaltende Brod schwerer zu machen.

Zweite Gährung.

Ist der Teig gehörig geknetet, so legt man ihn auf einen Haufen, bestreut ihn mit Mehl, deckt ihn zu (damit er nicht austrocknet und erkaltet) und lässt ihn an einem warmen Ort neuerdings gähren (zukommen), wozu kaum halb so viel Zeit, als bei dem ersten Gähren nöthig ist.

Lässt man den Teig zu lange gähren, so nimmt die Gährung und in Folge derselben die Wärme ab, der Teig setzt sich (fällt zusammen) und giebt dann ein im Ofen zusammenfallendes (oft auch saures) Brod, wenn man nicht nochmals etwas Mehl (oder besser Mehl und Zucker) einknetet, ihn wieder etwas gähren lässt und schnell verbäckt, oder auch durch einen Zusatz von etwas Talkerde oder Kali die überflüssige Säure sättigt. Lässt man ihn zu wenig gähren, so ist das Brod nicht gehörig aufgegangen, süsslich (da der Zucker nicht zersetzt ist), und stellenweise blasig (unter der Rinde hohl).

Formen.

Den nun zum zweitenmale gegangenen Teig *) formt man in die gehörige Gestalt (*wirkt ihn aus*), wobei er in den Bäckereien in gleich schwere Theile abgewogen wird. Zwei geübte Arbeiter wiegen und wirken 2 bis 300 ℔. Teig in ½ Stunde; vier können 1300 ℔. in ¾ Stunden abwiegen und auswirken.

Dritte Gährung.

Durch diese Arbeit wird der Teig zusammengedrückt, und muss daher neuerdings an einem warmen Ort kurze Zeit der Gährung überlassen werden, um sich wieder zu heben (die *Zurichtung* erhalten). Gewöhnlich geschieht diess auf einem Bret, oder auf Leinwand (*Brodtüchern*), oder auf Körben (*Backkörben*, *Backschüsseln*) die man mit Kleie bestreut, damit das Brod nicht anhängen bleibt. Er nimmt dabei meist um die Hälfte oder bis zum Doppelten an Umfang zu. Die Gährung befördert man bei manchen Brodarten indem man sie mit einem Tuch bedeckt, um die Wärme zusammenzuhalten. Auch bestreicht man bei Roggenbrod die Laibe während sie sich heben, öfters mit lauem Wasser, damit die Oberfläche keine Risse erhält. Dieses Bestreichen wird auch unmittelbar vor dem Einschieben in den Ofen wiederholt. Es erweicht die Rinde, löst einige Schleimtheile vom Teig auf, die indem sie nach der Verdunstung des Wassers auf der Oberfläche (Kruste) zurückbleiben, dem Brod Glanz geben. Noch vollkommner bewirkt man aber diesen Glanz, indem man nach dem Einschieben etwas Wasser in den durchhitzten Ofen sprützt, dessen Dampf sich aufs Brod legt und es glänzend macht.

Manche Brodarten bedeckt man auch mit einem mit kaltem Wasser benetzten Tuch, welches die Rinde fester machen

*) In den Bäckereien, wo man viel Teig verarbeitet, und daher zum Wiegen und Auswirken so lange braucht, dass der Teig schon während dem hinlänglich gährt, fängt man meist nach dem Kneten mit dem Wiegen und Auswirken an.

soll, oder taucht sie in kaltes Wasser, was dasselbe in höherem Grade bewirkt, und auch die Gährung in den äussern Theilen durch die Kälte hemmt. Ein mit warmem Wasser benetztes würde dagegen ein Spalten oder Auseinanderfahren der Rinde verursachen.

Haben sich die Brode gehoben und hauchen sie einen eigenthümlich geistigen Geruch aus, so ist es Zeit die Gährung durch Hitze zu unterbrechen. Im Sommer ist diess eher der Fall, als im Winter, in einer warmen Backstube früher, als in einer kühlen.

Backen.

Nun ist das Brod bis zum Backen fertig, und wird in den gehörig geheitzten von Kohlen und Asche befreiten Ofen geschoben.

Jedes Mal, wenn man eine Reihe von Broden eingeschoben hat, zieht man den Schieber, oder das Schubblech, damit das Brod aufgeht (nicht sitzen bleibt), und hält den Ofen ungefähr eine Minute lang verschlossen, wenn das Brod seine gehörige Zurichtung gehabt hat; aber nicht so lang, wenn das Brod zu wenig Gahre erhalten hatte; denn sonst würde das Brod auf der Rinde blästrig werden, und wie verbrannt aussehen, wenn es gleich nicht zu sehr, und vielleicht gar zu wenig gebacken wäre. Ist hingegen das Brod zu sehr gegangen, so wird der Schieber vorgesetzt, damit es nicht fletschigt wird und Flecken bekommt.

Manche Bäcker drücken in die grossen Brode vor dem Einschieben Gruben mit dem Daumen, damit die Rinde sich nicht ablöst.

Ist alles Brod eingeschoben, so schliesst man den Ofen, nachdem man das Leuchtfeuer herausgenommen hat, und verklebt die Fugen, wenn sie nicht genau schliessen, mit nassen, in Asche gelegten Lappen.

Die Zeit, welche das Brod zum Backen nöthig hat, ist nach der Hitze und Beschaffenheit des Ofens, nach der Beschaffenheit des Teiges und des zu demselben genommenen Mehles, nach der Grösse und Gestalt der Brode verschieden.

brigens lassen die Bäcker das, welches nach dem Gewicht kauft wird, lieber zu wenig als zu viel ausbacken, um es werer zu erhalten. Brod von weichem Teig bäckt schnel, als Brod von festem.

Wasserbrod bäckt leichter aus, als Milchbrod, oder als s mit Kleienabsud, mit Gummiwasser, mit Schleim angechte. Brod von trockenem Teig schneller, als das von schigem; Weizenbrod daher schneller als Roggenbrod.

Brod, das viel Oberfläche hat, bäckt schneller aus, als ches, das weniger hat; also flaches Brod schneller als runs, dünnes schneller als dickes, kleines schneller als grosses. wöhnlich rechnet man auf ein rundes Brod von:

12 ℔	zum Ausbacken	3 Stunden
8 ℔	— —	2 —
6 ℔	— —	1 —
3 ℔	— —	50 Minuten
2 ℔	— —	¾ Stunden
1½ ℔	— —	35 Minuten
1 ℔	— —	30 —

Man erkennt, dass das Brod ausgebacken ist, an dem llen Klang der Unterrinde.

Herausnehmen des Brodes.

Ist das Brod fertig, so zieht man es aus dem Backofen, nd macht mit dem am meisten gebackenen den Anfang: bei leich grossen Broden also mit denen, welche zuerst eingechoben wurden, bei ungleichen mit den kleinsten, welche orn liegen.

Bei einem Ofen von 8 — 9 Fuss sind hierzu 15 — 20 Minuten nöthig, und zwei Personen, wovon die eine herausieht, die andere die Brode nimmt, und in Ordnung stellt; die unden auf die Seite, die langen in die Höhe; beide behutsam, da sie noch weich sind und sich leicht verdrücken.

Weitere Behandlung.

Bei kaltem Wetter stellt man sie nahe an einander, damit sie langsam erkalten; bei heissem etwas entfernter, da-

mit die Dünste besser entweichen. Zu schnelles Erkalten ist nachtheilig, und noch mehr ein kalter Luftzug; das Brod fällt dadurch zusammen und verliert an Haltbarkeit.

Ist die Rinde *zu braun* oder selbst verbrannt, so bedeckt man die heissen Brode mit Tüchern, damit die Dünste die Rinde aufeuchten und biegsamer (gelinder) machen.

Hat das Brod einen unangenehmen Geruch oder Geschmack vom schlechten Mehl, so legt man die heissen Brode auseinander und bedeckt sie nicht, damit sie sehr ausdünsten und ein Theil des schlechten Geruchs verfliegt.

Nach dem Ausbacken kann man das Brod, wenn man es *lange frisch erhalten* will, in verschlossene Kästen, (am besten von Metall) bringen.

Altes Brod wird für kurze Zeit frischem gleich, wenn man es wieder erwärmt, und noch besser, wenn man es nachher an einen feuchten Ort (z. B. in den Keller) bringt, oder in feuchte Tücher einschlägt. Ganz altes kann übrigens, wenn man es in Wasser zerweichen lässt, wieder unter Teig geknetet werden; aber jedesmal nur in den Teig einer schwärzern oder geringern Sorte Brod.

2) *Erklärungen der Erscheinungen bei der Brodbereitung.*

Die erste Erscheinung nach dem Anmachen des Mehls mit Wasser, das

Aufgehen des Teiges.

ist die Folge der durch die Weingährung entwickelten Kohlensäure. Da diese wegen der Zähigkeit des Teigs nicht entweichen kann, so treibt sie ihn an der Stelle, wo sie entsteht, auseinander, bildet Lufträume und macht ihn demzufolge in die Höhe gehen. Die Zähigkeit des Teiges wird aber durch den in ihm enthaltenen Kleber bewirkt. Teig, der keinen Kleber enthält, z. B. eine Mischung von Stärkmehl, etwas Zukker, Wasser und Hefe geht daher nicht in die Höhe, wiewohl sie eben so in Gährung kommt, und wenn viel Zucker beigemischt wurde, selbst mehr Kohlensäure entwickelt. Aber

..se findet sogleich zwischen den wenig zusammenhängenden Stärkmehltheilen einen Ausgang und treibt diese daher nicht in die Höhe. Dasselbe ist im minderen Grade bei Reismehl, Kartoffelmehl, Maismehl der Fall.

Setzt man dagegen der Mischung von Stärkmehl, Zucker oder Wasser einen bindenden Körper zu, z. B. einen Absud von Gallerte (Leim, Hausenblase) oder Eiweiss, so hebt sich der Teig eben so wie der von kleberhaltigem Mehl *).

Während dieses Aufgehens bemerkt man an dem eignen Geruch

Entwickelung von Kohlensäure, Wasserstoff und Weingeist,

welche so lange fortdauert, bis der Zucker im Mehle zersetzt ist **). Die Kohlensäure und der Weingeist bleibt zum Theil im Teig und giebt ihm den angenehmen geistigen Geschmack und Geruch, zum Theil gehen beide in die Luft über.

Besonders ist diess der Fall, wenn der Teig erhitzt wird. Fängt man die Dämpfe auf, welche sich dann entwickeln, und verdichtet sie durch eine im kalten Wasser stehende Schlangenröhre, so erhält man eine geistige Flüssigkeit, die durch Rectification reinen Weingeist liefert. 100 Theile Mehl geben 3/10 — 1 Theil Weingeist, der sich theils schon bei der ersten Gährung, noch mehr aber beim Backen verflüchtigt.

Bleibt der Teig noch länger an einem warmen Orte, so gährt er fort und es erfolgt

Bildung von Essigsäure,

welche man an dem sauren Geruch und Geschmack erkennt. Zugleich sinkt er dann etwas zusammen, zum Beweis, dass die Entwicklung von kohlensaurer Luft nicht mehr so stark ist; und giebt, wenn man ihn erhitzt, ungleich weniger Weingeist. Die Säurebildung erfolgt daher hier, wie bei der Weingäh-

*) Edlin erhielt von 8 Loth Stärkemehl, 1 Loth Hausenblase, 2 Drachmen Zucker und 1 Theelöffel Hefe gut aufgegangenes lockeres Brod.

**) Graham stellte den aus Brod sich entwickelnden Weingeist zuerst dar. S. d. folg. Abhandl.

rung durch Zersetzung des Weingeistes
zur Hebung, folglich zur weitern Zertheilu
In der Regel lässt man daher auch die P
zu diesem Punkt kommen, das mit Sau
ausgenommen, wo die Säure des Sau
fangs die Essigbildung einleitet, so
brechung der Gährung und ein

Abtrocknen

durch plötzliches starkes Erhi
Backofen. Dieses Erhitzen
kleinen Räumen im Teig z
und einen Theil des Was ... *n Br*
... wicht des
weitern ... genommenen
das den Umfang des ... wichtszunahme, di
zugleich ein ... ndenen *Wasser* her
... gt diese bis gegen 50%
... 0%. Doch kommt hierb
indem ein Thei ... n gutem trockenen Weizenmehl
Dämpfen entw ... Diess Verhältniss giebt schon P
Kraft der H ... chen Climaten ist das Mehl aber m
Dieses Au ... d bindet daher weniger Wasser beim
Teig auf ... ist gesetzlich angenommen,
me hat, ... dass 3 ℔ Mehl geben $3\frac{20}{32}$ ℔ Brod.
weiche ... *in Nürnberg* 3 ℔ — — 4 ℔ —
bei ... *in Preussen* 5 ℔ — — 7 ℔ —
(be ... *Bei* Hausbackenbrod aus Roggenmehl rechn
ur ... 3 ℔ Mehl 4½ ℔ Teig und 4 ℔ Brod. Von Rogg
b ... 1817 gaben 3 ℔ fast 4½ ℔ Brod. Bei einem Ve
3 ℔ Mehl 4 ℔ 3 Loth Brod. Man nahm 1 ℔ 25
ser zum Teig; davon verdunsteten 22 Loth, un
blieben im Brod.

Menge des aus den Getreidkörnern erhalten

Vergleicht man das Gewicht des erhaltenen
dem Gewicht des vermahlnen Getreides, so findet

ng von Wasser

Wasser, das im Teig das Mehl blos und Schleim blos gelöst hat, verbindet ıer Erhitzung innig zu einem festen Körper ınd ist aus diesem nicht mehr durch bloses ıernen. Zugleich erleiden einzelne Theile des

Röstung

ı das Stärkmehl gummiartig und im Wasser löslich wird.

ıere Veränderungen und Gewichtsabnahme.

ıtersucht man die Bestandtheile des nun fertigen Bro- findet man, dass es ungefähr noch eben so viel Kle- hält, als das Mehl, dass aber ein Theil des Stärkmehls ırtig geworden und etwas Säure gebildet ist. Von sind 3 — 6$\frac{0}{0}$ vorhanden, also noch eben so viel, als hl waren, ein Beweis, dass während des Gährens und s, welcher durch Einwirkung des Klebers auf das Stärk- ebildet worden sein muss.

as Gewicht hat beträchtlich abgenommen, und zwar mehr, je weniger trocken das Mehl war, das zum Teig det wurde, mit je mehr Wasser, (je lockerer) der Teig ıt und je weniger er geknetet wurde, je kleiner die geformt und je stärker sie ausgebacken wurden. Die ıtsabnahme lässt sich daher im Voraus nicht genau be- n, und der Bäcker, der nach der Polizeiordnung ein be- es Gewicht Brod liefern muss, fällt oft ohne sein Ver- n in Strafe. In Allgemeinen nimmt man an, dass eizenbrod von

1 ℔ an Teig	bedarf	1 ℔ 8 bis 10 Loth.
2 ℔ — —	—	2 ℔ 14 Loth
3 ℔ — —	—	3 ℔ 18 —
4 ℔ — —	—	4 ℔ 20 — 24 —
6 ℔ — —	—	7 ℔
12 ℔ — —	—	13 ℔ 16 —

ein Roggenbrod von

1¼ ℔ aber als Teig 1 ℔ 22 Loth

Durchs Liegen nach dem Backen verliert das Brod ferner durch Ausdünstung, wird trockener, leichter, und zwar um so mehr, je dünner es gebraten ist.

Ein zwölfpfündiges Brod verlor im Monat Juni durch zehntägiges Liegen 10 Unzen.

Ein vierpfündiges Brod verlor am ersten Tag, nachdem es aus dem Ofen kam, 4 Loth, am zweiten 2 Loth, eben so ein zweipfündiges. Ein rundes weisses Brod von 8 Unzen wog nach zwei Jahren nur 6 Unzen.

Menge des aus dem Mehl erhaltenen Brodes.

Vergleicht man indessen das Gewicht des erhaltenen Brodes mit dem des zu demselben genommenen Mehles, so findet man eine beträchtliche Gewichtszunahme, die von dem *während des Backens gebundenen Wasser* herrührt. Bei sehr trockenem Mehl beträgt diese bis gegen 50%, bei der trockenem 30 — 40%. Doch kommt hierbei viel auf die Backart an. Von gutem trockenen Weizenmehl geben 2 ℔ Mehl 3 ℔ Brod. Diess Verhältniss giebt schon Plinius an. In den nördlichen Climaten ist das Mehl aber meist wasserhaltiger und bindet daher weniger Wasser beim Backen. In Dresden ist gesetzlich angenommen,

	dass 3 ℔	Mehl	geben	$3\frac{2}{3}$ ℔ Brod.
In Nürnberg	3 ℔	—	—	4 ℔ —
In Preussen	5 ℔	—	—	7 ℔ —

Bei Hausbackenbrod aus Roggenmehl rechnet man 3 ℔ Mehl $4\frac{1}{2}$ ℔ Teig und 4 ℔ Brod. Von Roggenmehl 1817 gaben 3 ℔ fast $4\frac{1}{4}$ ℔ Brod. Bei einem Versuch gaben 3 ℔ Mehl 4 ℔ 3 Loth Brod. Man nahm 1 ℔ 25 Loth Wasser zum Teig; davon verdunsteten 22 Loth, und 35 Loth blieben im Brod.

Menge des aus den Getreidkörnern erhaltenen Brodes.

Vergleicht man das Gewicht des erhaltenen Brodes mit dem Gewicht des vermahlnen Getreides, so findet man, dass

der Abgang, der beim Mahlen des Getreides durch die Kleie, durch das Verdunsten und das Verstauben statt findet, beim Backen durch die Bindung des Wassers wieder ersetzt wird, und dem Gewicht nach eben so viel, meist aber mehr Brod erhalten werde; als das Getreide wog.

3) *Mittel den Teig ohne Gährung aufgehen zu machen.*

Nach dem obigen beruht das Wesentliche der Brodbereitung blos darauf, das mit Wasser verbundene Mehl sehr fein zu zertheilen, um lockeres Brod zu erhalten, das leicht verdaulich ist, weil es dem Magen eine grosse Oberfläche darbietet.

Diese Zertheilung bewirkt die im Teig durch die Weingährung entwickelte Kohlensäure, weil sie sich luftförmig entwickelt, und blos durch diese mechanische Wirkung wird sie, so wie die Brodgährung überhaupt, bei der Brodbereitung nützlich.

Indessen leistet jeder andere Körper, der sich luft- oder dampfförmig ausdehnt, dieselbe mechanische Wirkung, wenn er gehörig im Teig vertheilt wird, und man kann daher das Aufgehen des Teigs bewirken, und die Brodgährung ersetzen:

1) Durch *blosses Wasser*, in so fern sich dieses bei der Hitze im Backofen in Dampf verwandelt, und als solcher den Teig aus einander treibt. Bei dem gewöhnlichen schweren Brodteig ist indessen die Wirkung des Wasserdampfs nicht gross genug, um den zähen Teig zu zertheilen und gehörig aufzutreiben, besonders auch, weil er von aussen nach innen gebacken wird, die Rinde also zuerst vertrocknet und dem Aufgehen Widerstand entgegensetzt; wohl aber zeigt sie sich bei dünnem Teig, besonders wenn er noch mit Eiweiss, Gummi oder andern klebrigen Körpern versetzt ist. Auch bereitet man verschiedene gering aufgegangene Speisen, aus blos mit Wasser, Fett und Eiern angemachtem Teig (z. B. den sogenannten *Auflauf* aus mit Wasser, Eiweiss und Mehl dünn angerührten und gleich in starker Hitze mit Fett gebackenem Mehlteig; den *Butterzeug* aus Mehl, Milch, Eiweiss, Fett (oft

ein Roggenbrod von

1½ ℔ aber an Teig 1 ℔ 22 [illegible]

Durchs Liegen nach dem Backen [illegible] ferner durch Ausdünstung; wird trocken [illegible] und zwar um so mehr, je dünner es [illegible]

Ein zwölfpfündiges Brod verlor [illegible] zehntägiges Liegen 10 Unzen.

Ein vierpfündiges Brod verlor [illegible] es aus dem Ofen kam, 4 Loth, [illegible] ein zweipfündiges. Ein rundes [illegible] wog nach zwei Jahren nur 6 U[illegible]

Menge des aus dem M[illegible]

Vergleicht man indess [illegible] Brodes mit dem des [illegible] findet man eine beträchtli[illegible] [illegible] er, [illegible] *während des Backens* [illegible] haben [illegible] sehr trockenem Mehl [illegible] haltige Was[illegible] der trockenen 90 [illegible] aris), und Sarato[illegible] die Backart an [illegible] [illegible] könnte Mehl 3 ℔ Brod [illegible] Aufgehen des Brodte[illegible] In den nördlichen [illegible] schwach sein wird. haltiger und bis [illegible] *Salz*, z. B. a[illegible] Dresden ist [illegible] durch *kohlensaures Kali* [illegible] Natrum, das man in den [illegible]

In Nürnberg [illegible] Säure, so treibt diese di[illegible] In Preussen [illegible] macht den Teig gehen.

Bei [illegible] man später (am besten u[illegible] 3 ℔ [illegible] verdünnte Salzsäure oder [illegible] 1817 [illegible] Sättigung der Erden oder Alkal[illegible] 3 ℔ [illegible] dann Kochsalz, mit b letzt[illegible] ser [illegible] Gesundheit nicht schädlich sind. b

[illegible] vollkommen mit Kohlensäure ges[illegible] [illegible] wirkt, als die gewöhnliche Pota[illegible] [illegible] durch welches das Aufgehen der [illegible] bewirkt wird; die Säure des zu[illegible] [illegible] im Teig selbst entwickelt, be[illegible] [illegible] die Kohlensäure aus der Potasche.

...moniak, das auf zweifache
...t, einmal indem sich die
...indet, und kohlen-
das Ammoniak
...wird. Man
...as man
70
...gar
...n ihn
...niak ver-
...ein gut ge-
...e Art bereitete,
...ner Menge kleiner
...s Brod. Den leichten
etwas von demselben im
...h einen Zusatz von etwas
verliert er sich grösstentheils
In England wenden die Bäcker
...n den Teig lockerer zu machen.
...*geist* oder *Branntwein*, den man zum
..., indem er sich während des Backens ver-
...gen auftreibt. Man bedient sich dieses Mit-
...sogenannten Butterzeug und bei andern Backwer-
...Mehl, Fett und Eiweiss, zuweilen auch bei Mehl
...sserdem wegen Nässe oder weil das Getreide ausge-
... war, nicht gut geht.

...rner wäre auch das *Gähren und Backen in luftver-
...n Raum*, das zuerst von J. C. Leuchs vorgeschla-
...rde *) ein Mittel äusserst gut aufgegangenes und lok-
...rod zu erhalten. Zu diesem Zweck hätte man den
...einem geschlossenen Raum, aus dem man die Luft
...gend eines der hiezu gebräuchlichen Mittel entfernt,
zu lassen **). Wäre dieser von Metall und heitzbar,

...essen Anleitung zur Benutzung des luftleeren Raums. Nürn...
...826.

...Man könnte hiezu gleich das Knetgefäss anwenden, das dann
...ht geschlossen sein und die Einrichtung von Lamberts oder
...hs Knetmaschine haben müsste.

auch mit Zusatz von Branntwein u. s. w.), und ein [illegible]liches Gebäck, das blos durch Wasserdampf [illegible] geschwellt ist, indem man einen Teig aus Wasser, Mehl [illegible] etwas Butter in eine dünne Platte auswalzt, diese [illegible] mit Butter bestreicht, dann zusammenfaltet, so dass beide [illegible]ten sich genau bedecken; wieder so gross auswalzt, wieder mit Butter bestreicht, wieder zusammenlegt und [illegible] zehnmal wiederholt, so dass also ein Teig entsteht, der [illegible] 1024 dünnen Blättern besteht, die durch eben so viele Lagen Butter getrennt sind. Bringt man diesen nun in den Ofen, so [illegible] sich der aus dem Wasser und der Butter entstehende [illegible] zwischen die einzelnen Lagen, die ihn nicht entweichen [illegible]sen, und dadurch sehr aufgetrieben werden. Man erhält [illegible] leichtes, aus einer Menge getrennten Blättern bestehendes Gebäcke.

2) Durch *Kohlensäure haltiges Wasser*, mit dem [illegible]ry und Edlin guten Erfolg erhalten haben wollen. [illegible] wenden die Bäcker das kohlensäurehaltige Wasser von [illegible]nigslutter, Selz, Gonesse (bei Paris), und Saratoga (in [illegible]amerika) an. Vogel und Colquhoun konnten [illegible] solchem kein bedeutendes Aufgehen des Brodteigs [illegible] daher dessen Wirkung nur schwach sein wird.

3) Durch ein *kohlensaures Salz*, z. B. a. durch *[illegible]lensaure Talkerde* b. durch *kohlensaures Kali* *) (Potasche) c. durch *kohlensaures Natrum*, das man in den Teig [illegible]tet. Hat er schon selbst Säure, so treibt diese die Kohlensäure aus dem Salz, und diese macht den Teig gehen. Hat er [illegible] genug Säure, so muss man später (am besten unmittelbar [illegible] dem Backen) so viel verdünnte Salzsäure oder Weinsteinsäure einkneten als zur Sättigung der Erden oder Alkalien nöthig. Mit c bildet erstere dann Kochsalz, mit b letztere Weinst[illegible], die beide der Gesundheit nicht schädlich sind.

*) Am besten ist vollkommen mit Kohlensäure gesättigtes, we[illegible] doppelt so kräftig wirkt, als die gewöhnliche Potasche. Potasche ist auch das Mittel durch welches das Aufgehen der ohne Hefe gebackenen *Lebkuchen* bewirkt wird; die Säure des zugesetzten Syrups und die, welche sich im Teig selbst entwickelt, bewirkt es durch Austreibung der Kohlensäure aus der Potasche.

4) Durch *kohlensaures Ammoniak*, das auf zweifache Art zum Aufgehen des Teiges beiträgt, einmal indem sich die Säure im Teig mit dem Ammoniak verbindet, und kohlensaure Luft frei macht, das andere mal, indem das Ammoniak durch die Hitze im Backofen, selbst verflüchtigt wird. Man löst das Ammoniak am besten in dem Wasser auf, das man zum Einteigen gebraucht und nimmt 1 — 2 Theile auf 70 Theile Mehl. Bei einem so bedeutenden Zusatz ist es gar nicht *nöthig den Teig gähren zu lassen*; man kann ihn gleich nachdem er geknetet ist, backen. Das Ammoniak verflüchtigt sich, treibt ihn in die Höhe und bildet ein gut gegangenes, aber nicht wie das auf gewöhnliche Art bereitete, [illegible] oder schwammiges, sondern mit einer Menge kleiner Löcher (Poren) erfülltes etwas gelbliches Brod. Den leichten Geschmack nach Ammoniak (im Fall etwas von demselben im Brod zurückbleibt) kann man durch einen Zusatz von etwas Zucker verdecken. Uebrigens verliert er sich grösstentheils beim Erkalten des Brodes. In England wenden die Bäcker dieses Salz häufig an, um den Teig lockerer zu machen.

5) Durch *Weingeist* oder *Branntwein*, den man zum Teig setzt, und der indem er sich während des Backens verflüchtigt, denselben auftreibt. Man bedient sich dieses Mittels bei dem sogenannten Butterzeug und bei andern Backwerken aus Mehl, Fett und Eiweiss, zuweilen auch bei Mehl das ausserdem wegen Nässe oder weil das Getreide ausgewachsen war, nicht gut geht.

Ferner wäre auch das *Gähren und Backen in luftverdünntem Raum*, das zuerst von J. C. Leuchs vorgeschlagen wurde *) ein Mittel äusserst gut aufgegangenes und lockeres Brod zu erhalten. Zu diesem Zweck hätte man den Teig in einem geschlossenen Raum, aus dem man die Luft durch irgend eines der hiezu gebräuchlichen Mittel entfernt, gähren zu lassen **). Wäre dieser von Metall und heitzbar,

*) Dessen Anleitung zur Benutzung des luftleeren Raums. Nürnberg 1820.

**) Man könnte hiezu gleich das Knetgefäss anwenden, das dann luftdicht geschlossen sein und die Einrichtung von Lamberts oder Leuchs Knetmaschine haben müsste.

nnte in ihm dann gleich nach dem Gähren das Ba
vorgenommen werden. Uebrigens erfolgt das Backen sc
bei der jetzigen Backart in verdünnter Luft, da die Lu
Backofen schon durch die Hitze ausgedehnt ist; aber hier
das Austrocknen der äusseren Theile der Ausdehnung sch
eine Gränze *).

Da grössere Nahrhaftigkeit, Verdaulichkeit und grö
rer Wohlgeschmack den Werth eines Backwerks ausserord
lich erhöht, so kämen die Kosten dieser Art nicht in Betr
insbesondere da dabei auch weniger Feuer als bei der ä
Methode nöthig wäre.

Auch ist es eine bekannte Erfahrung, dass in hohen
genden der Teig leichter aufgeht und besseres Brod erh
wird, obgleich hier der schwächere Luftdruck nicht so gü
wirken kann, als die Luftverdünnung, da im Teig selbst
eben so schwach gedrückte Luft ist, bei Luftverdünnung
solche, auf welcher der Druck der Atmosphäre gelastet
und die also um so grösseres Bestreben hat, sich auszude

4) *Abgeänderte Backart.*

Man hat auch empfohlen, das zur *grössten*
gebrachte Wasser **) oder dessen *Dampf* zum B
(oder vielmehr Sieden) des Brodes zu benutzen. Es
de dabei Holzersparung stattfinden; da keine Ve
stung, welche bei der gewöhnlichen Backart viel Hitze
statt finden könnte; dagegen würde der Teig natürlich
nicht austrocknen und keine Rinde erhalten.

In gewöhnlichem kochenden Wasser bereitet man
jetzt eine überaus wohlschmeckende und gesunde Meh
die im südlichen Deutschland unter dem Namen *Hefen*
bekannt, und eigentlich nichts als feuchtes, *durch Siede*
chen) *statt durch Backen* erhaltenes Brod ist.

*) Bei einigen Backwerken bewirkt man indessen durch da
nannte Aufziehen (was nichts anders als Luftverdünnung d
sche Erwärmung ist) ein sehr starkes Aufgeben.

**) Man kann Wasser unter Druck so erhitzen, dass
demselben schmilzt.

Man rührt 1 Seidlein Mehl mit 1 Seidlein Milch und 2 Esslöffel Hefe zu einem dünnen Teig an, lässt diesen ½ — 1 Stunde gehen, rührt dann 3 Seidlein Mehl, und Salz ein, schlägt (oder knetet) bis er Blasen zieht, formt den Teig in eine runde Kugel, schlägt und bindet diese sehr locker in Leinwand *), lässt sie noch etwas (1 Stunde) an einem warmen Orte gehen, jedoch nicht so stark, dass sie Risse erhält, da sonst das Wasser eindringen und sie nass machen würde, und hängt sie dann mit dem Tuch in siedendes Wasser. Sie vergrössert sich gleich ums Doppelte. Nach halbstündigem Sieden wendet man den Hefenknopf um, damit auch der obere Theil der Hitze ausgesetzt wird und lässt noch ¾ Stunden sieden. Nun wird er herausgenommen, und stellt ein gut gegangenes, lockeres, feuchtes Brod dar, das in Stücke zerrissen und mit heissem Schmalz übergossen (geschmelzt) genossen wird.

5) *Von der Wirkung der Salze bei der Brodbereitung.*

Neuerlich hat man vielfache Anwendung von zum Theil schädlichen Salzen: z. B. Alaun- und Kupfervitriol beim Brode gemacht, und mit denselben ein weisseres, lichteres, besser gegangenes mehr ins Gewicht fallendes Brod erhalten.

Da keiner der Schriftsteller, die über diesen Zusatz zum Brode handelten, die Wirkungsart der Salze, hierbei richtig aufgefasst hat, und Kuhlmann (Ann. de l' Industrie VI. 137.) dem man die besten Beobachtungen darüber verdankt, sie sich gar nicht erklären konnte, so wird es nicht uninteressant sein sie hier nachträglich auseinander zu setzen.

Die Salze haben bekanntlich grosse Verwandtschaft zum Wasser, und entziehen dasselbe andern Körper, mit denen es weniger innig verbunden ist. Bestreut man z. B. Fleisch, aus dem durch Auspressen kein Wasser mehr gedrückt werden kann, mit Salz, so scheidet diess bald Wasser aus dem Fleische, und zerfliesst mit demselben. — Setzt man zu einer Mischung aus Kalilauge und Fett, die so lange gekocht wurde, bis sie zu einer gleichartigen, seifenartigen, kein freies

*) Manche unterlassen auch das Einschlagen in Leinwand.

Wasser mehr enthaltenden, weichen Masse wurde (kalzinir Kochsalz, so wird man bemerken, dass bald Wasser aus ser seifenartigen Masse abgeschieden wird. Es sammelt unten Salzwasser und die oben befindliche Masse ist grö hart und trockner geworden.

Dasselbe muss im Mehlteig statt finden, obgleich es weniger sichtbar ist. Der Mehlteig ist eine Verbindung Wasser und von Mehl, das schon an sich mehr oder we Wasser gebunden hat (feuchter oder trockner ist). man Salze zu demselben, so *scheiden diese*, indem sie mit dem Wasser verbinden, *Wasser aus der Verbin mit dem Mehle ab*, und machen das Mehl daher trockn

Dieses abgeschiedene und nun mit Salz vereinigte ser *bleibt* aber *im Teig*, und daher wird dieser, so wi aus ihm erhaltene Brod, nicht leichter, sondern *schw* einmal um das Gewicht des zugesetzten Salzes, und dan das Gewicht der wässerigen Theile, welche dieses Sa Teig und Brod zurückhält. Zugleich kann man *mehr W* zu dem Teig nehmen, da das mit dem Salz vereinigte tentheils für die Verbindung mit dem Mehl verloren geht

Sind diese Ansichten über die Wirkungsart der richtig, so müssen diejenigen Salze, welche die meist wandschaft zum Wasser haben, welche demnach die Gä am meisten hemmen *), obige Wirkungen am stärksten also *Kupfervitriol*, *Alaun*, ja selbst *Salmiak* und *Sa* ungleich mehr als *Kochsalz*.

Auch zeigt diess die Erfahrung, und betrügerisch ker haben von jenen, zum Theil der Gesundheit höchst lichen Salzen Gebrauch gemacht, um aus feuchtem Mehl nes, schön aussehendes (weisses), wohlschmeckendes B erhalten, und mehr Wasser bei demselben verwen können.

*) Man sehe hierüber J. C. Leuchs *Lehre der Aufbe und Erhaltung* aller Körper. 2. Aufl. S. 124.

Das *Kochsalz* macht den Teig und das erhaltene Brod trockner (daher auch weisser und besser gegangen), erlaubt die Anwendung von mehr Wasser, macht, dass das Brod länger feucht (frisch) bleibt, eine schöne Rinde erhält, die sich schnell im Wasser erweicht ohne zu zerfallen, und sich daher besonders zu Suppen-, Kaffee- und Theebrod eignet, verdekt den süsslichen Geschmack des Mehls so wie den hefigen des Sauerteigs, und macht das Brod haltbarer. In der Regel nimmt man auf 200 Theile Brod einen Theil Salz.

Der *Alaun* hemmt die Gährung und Fäulniss 30 bis 40 Mal stärker als das Kochsalz *), muss also auch beim Brod weit wirksamer, als dieses sein. In der That wenden ihn die Bäcker in London **) schon seit mehr als 100 Jahren an, um aus schlechtem Mehl, so wie aus mit Bohnen- und Erbsenmehl versetztem, weisses, leichtes, gut aufgegangenes Brod zu erhalten. Das Kochsalz wird dann ganz oder zum Theil weggelassen und auf 1000 Theile Mehl wenigstens 1 Theil Alaun, zuweilen aber 2 bis 2½ Theile genommen. Diese geringe Menge Alaun scheint nicht besonders nachtheilig auf die menschliche Gesundheit zu wirken, insbesondere da der Alaun, wenn zugleich Kochsalz angewendet wird, in salzsaure Thonerde und schwefelsaures Natron zersetzt wird; doch will man in London häufig Verstopfungskrankheiten von dem Genuss des dortigen Brodes bemerkt haben, und manche Bäcker setzten, um dieser verstopfenden Wirkung des Brodes entgegen zu wirken, einen zweiten schädlichen Körper, nämlich gemahlne Jalappawurzel zum Brode.

Nach K u h l m a n n wirkt der Alaun eben so wie der Kupfervitriol, aber schwächer. Während 1 Theil Kupfervitriol auf 3300 Theile Mehl schon ein zu starker Zusatz ist, der die Gährung verhindert, wirkt dieselbe Menge Alaun noch nicht auffallend, und man muss einen Theil auf 686 Theile Mehl nehmen,

*) L e u c h s Lehre der Aufbewahrung u. s. w. S. 131.

**) Man hat dort sogenanntes *starkes Weiss*, das nichts anderes als mit Alaun vermischtes Mehl ist, und *Stoff* (stuff), der aus 3 Theilen Kochsalz und 1 Theil Alaun besteht, und im Ansehen sich nicht vom Kochsalz unterscheidet.

um eine besondere Wirkung zu erhalten, oder selbst einen auf 176 Theile.

Der *Kupfervitriol* hat noch grössere Verwandtschaft zum Wasser als der Alaun, und das Kochsalz, und wirkt daher auch ungleich stärker als dieses bei der Brodbereitung. Nach Kuhlmann genügt ein Theil Kupfervitriol auf 70000 Theile Weizenmehl *), um aus feuchtem Mehl, selbst mit weniger Handarbeit, gut gegangenes leichtes Brod, und vom ℔. Mehl 2 Loth Brod mehr zu erhalten.

Noch stärker wirkt ein Zusatz von 1/30,000 bis 1/15,000 Kupfervitriol. Nimmt man mehr, so wird das Brod zu feucht, daher weniger weiss, und erhält zugleich einen eigenthümlichen, unangenehmen, dem Sauerteig ähnlichen Geruch. Die grösste Menge, die man anwenden kann, ohne der Schönheit des Brodes zu schaden, ist 1/4000; nimmt man mehr, so wird das Brod wässerig und bekommt grosse Augen. Bei 1/1800 Kupfervitriol kann sich der Teig nicht mehr heben, alle Gährung scheint gehemmt und das Brod erhält eine grüne Farbe. Lässt man im letzten Fall den Sauerteig weg, so gährt das Brod, wird locker, erhält grosse Augen, ist aber feucht, grünlich und riecht stark und unangenehm nach Sauerteig.

Alle diese guten Wirkungen hat der Kupfervitriol blos beim Weizenbrod. Roggenmehl, das an sich schon feuchtes Brod giebt, wird durch ihn noch feuchter.

Die Anwendung des Kupfervitriols zu Brod ist seit 1816 und 1817, wo das Mehl so schlecht war, dass man auf die gewöhnliche Art kein schönes Brod erhalten konnte, in Nordfrankreich und Belgien ziemlich allgemein geworden. Da sich mehrere Erkrankungsfälle und Vergiftungen dadurch ereigneten, wurde die Polizei darauf aufmerksam, und im Januar 1829 bestraften die Gerichte zu Brüssel dreizehn Bäcker wegen dieser Verfälschung. Die Bäcker gebrauchten dieses Salz als Geheimniss, ohne zum Theil dessen giftigen Eigenschaften zu kennen, um 1) geringeres Mehl, 2) weniger Sauerteig, 3) mehr Wasser anwenden zu können, 4) eine schönere Krume und

*) Bei diesem Verhältniss kommt auf 300,000 Theile Brod ein Theil metallisches Kupfer, oder ein Gran Kupfervitriol auf 7½ Pf. Brod.

Kruste und 5) mehr Brod zu erhalten. Sie lösten eine Unze Kupfervitriol in einem Liter Wasser, und gossen dann ein Liköngläs dieser Lösung in das zu einem Gebäck von hundert Broden zu zwei Pfund bestimmte Wasser.

Alle Salze erschweren, eben weil sie Wasser binden, und sich zum Theil auch mit dem Gährungsstoff vereinigen, die Gährung, oder schwächen mit andern Worten die Kraft der Hefe und des Sauerteigs. Man bemerkt diess auch beim Brod, und setzt daher das Kochsalz meist erst zu demselben, wenn die erste Gährung vorüber ist, indem man es in dem Wasser löst, das man dann einknetet. Alaun hemmt die Gährung noch mehr als Kochsalz, Kupfervitriol mehr als Alaun und die Bäcker welche beide Salze anwenden, setzen daher um dieser Hemmung entgegen zu arbeiten, mehr Hefe zu, als gewöhnlich.

Ausführlicher wird man die Brodbereitung in einem in einigen Monaten unter dem Titel J. C. Leuchs *vollständige Brodbackkunde* oder der praktische Bäckermeister u. s. w. erscheinenden Werke, abgehandelt finden, das alle Arten der Brodbereitung wissenschaftlich und praktisch beschreibt, und auf welches wir durch vorstehende auszugsweise Mittheilungen, welche wir der Güte des Hrn. Verfassers verdanken, die Aufmerksamkeit der Leser zu lenken wünschten.

D. H.

XXII.

Ueber Alkoholgewinnung beim Brodbacken.

Vom Herausgeber.

Es ist eine bekannte Sache, dass beim Backen des Brodes sich aus dem Teige mit den Wasserdämpfen und der Kohlensäure auch Alkoholdämpfe entwickeln. Schon 1806 wurde von Kastner *) die Meinung ausgesprochen, dass die Brodgährung weinige Gährung sei und bereits vor mehrern Jahren wurde die Richtigkeit dieser Ansicht durch Graham **) bestätigt, welchem es zuerst gelang, Alkohol aus backendem Brode zu gewinnen. Folgendes ist im Wesentlichen der Bericht von Graham über seine Versuche:

„Zur Vermeidung der Hefe, wodurch Alkohol entstehen konnte, wurde aus einer kleinen Menge Mehles auf gewöhnliche Art Sauerteig verfertigt und dann als Gährungsmittel benutzt. Durch denselben wurde eine beträchtliche Menge Mehl zum Gähren gebracht, und nachdem die Gährung bis zu dem bestimmten Punkte gekommen war, ein Brod daraus geformt. Dieses wurde sorgfältig in einen Destillirapparat gebracht und die gehörige Zeit hindurch einer Temperatur ausgesetzt, welche zum Brodbacken erfordert wird. Die dabei übergegangene Flüssigkeit hatte einen sehr deutlichen Geruch und Geschmack nach Alkohol und lieferte durch Rectification eine kleine Menge so starken Alkohols, dass es sowohl für sich brennen, als auch Schiesspulver entzünden konnte.

In oft wiederholten Versuchen variirte der Gehalt des gewonnenen Alkohols von obiger Stärke von 0,3 bis 1 p. Ct. des angewandten Mehles. Wenn das in Gährung gesetzte Mehl sauer geworden war, bevor es gebacken wurde, so verringerte sich schnell der Gehalt des Alkohols, dessen eigenthümlicher Geruch dann stets durch ein unangenehmes Empyreuma

*) Badische Wochenschrift. Heidelberg 1806.

**) Annals of philosophy no. 71.

ganz versteckt wurde, so lange sich derselbe noch in Dampfgestalt oder in seinem ersten diluirten Zustande befand."

Grahams Versuche scheinen ziemlich unbeachtet geblieben zu sein, wenigstens ist nicht bekannt, dass man bis vor kurzem versucht hätte, die beim Brodbacken sich erzeugenden Dämpfe auf Alkohol zu benutzen. Mehr Interesse erregte die im vorigen Jahre bekannt gemachte Nachricht, dass Dr. Hicks in England durch eine verbesserte Einrichtung der Backöfen dahin gelangt sei, den Alkohol, welcher sich beim Backen entwickelt, auf ganz bequeme Weise zu gewinnen. Die darauf bezüglichen Abhandlungen findet man in Dingl. polytechn. Journ. Bd. 40 und 41. Der Ofen, dessen sich Hicks bediente, ist von Eisen construirt und aus seinem obern Theile geht ein Abkühlungsrohr zur Aufnahme der Dämpfe hervor, welches mit einem Kühlapparate in Verbindung gesetzt ist.

Hicks's Versuche wurden bisher in diesem Journale nicht erwähnt, weil, sollte irgend die Sache von praktischem Nutzen sein, nachgewiesen werden musste, dass sich der Alkohol auch ohne Anwendung der eisernen Backöfen aus den gewöhnlichen Backöfen gewinnen lasse, was Vielen sehr zweifelhaft zu sein schien.

In der That haben Lejeune und Monense *) bekannt gemacht, dass es ihnen nicht gelungen sei, aus Brod, welches in einem gewöhnlichen Ofen gebacken wurde, Alkohol zu gewinnen. Sie theilen darüber folgendes mit:

Wir fügten an die Wölbung mehrerer Backöfen Röhren von grösserem und kleinerem Durchmesser und sammelten mittelst derselben die Dämpfe, die sich in einem zu diesem Zwecke angeordneten Schlangenrohre verdichteten. Sie waren klar, gelb gefärbt, von starkem Geruche nach Roggenbrod, ihr Geschmack war süsslich und Reagentien zeigten darin die Gegenwart von Essigsäure und von essigsaurem Blei, herrührend von den bleiernen Röhren, an, *aber nichts oder nur Spuren von Alkohol.* Die Flüssigkeit, welche beim Backen von 200

*) Journ. d. connais. usuelles XV. 190.

Broden entweicht,*) beträgt ungefähr 50 Litres; es wurden aber bei Anwendung von dünnern Röhren nur 3 bis 4 Litres und wenn mehrere weite Röhren an demselben Ofen angewandt wurden, blos 10 Litres im Schlangenrohre condensirt gefunden. Erstaunt darüber, dass wir keinen Alkohol zu erhalten vermochten, wie es nach einigen englischen Journalen der Fall sein soll, änderten wir unsre Operationsweise ab, und stellten den Gegenversuch an, ob wohl Alkohol, der in die Mitte des Ofens gebracht worden, sich im Schlangenrohre condensirt wiederfinden würde, was aber nicht der Fall war; der Alkohol wurde von den Materialien des Ofens zersetzt oder absorbirt und die Quantität freier Essigsäure nahm beträchtlich zu. Hieraus können wir schliessen: 1) dass die Materialien, aus denen der Ofen besteht, zu permeabel sind, um nicht dem Alkohol Durchgang zu verstatten; 2) dass der Alkohol, wenn er vorhanden ist, sofort durch die Luft, welche im Ofen enthalten ist oder durch unsichtbare Spalten hineindringt (denn die Ofenöffnung war gut lutirt), in Essigsäure verwandelt wird. Ungeachtet aller erdenklichen Vorsichtsmaassregeln konnten nie die 50 Litres entwickelter Flüssigkeit aufgefangen werden. Unstreitig würde sich diess anders verhalten haben, wenn wir in Oefen, die mit Eisenblech auswendig und inwendig bekleidet wären, hätten operiren können, wozu wir jedoch die Gelegenheit nicht hatten."

Glücklicher ist man in Deutschland gewesen und mehrfache Nachrichten in öffentlichen Blättern von geglückten Versuchen der Alkoholgewinnung bei gewöhnlichen Backöfen haben die Entbehrlichkeit der eisernen Oefen bei dieser Vervollkommnung der Brodbereitung erwiesen.

Auch in Leipzig sind mehrere Versuche dieser Art gelungen. Der vollständigste derselben wurde unter Leitung des Hrn. F. Flinsch auf Veranlassung des Directorii der hies. Armen-Anstalt bei der hier bestehenden Armen-Brodbäckerei angestellt und hat so befriedigende Resultate geliefert, dass die Einrichtung eines Apparats zur fortwährenden Alkoholge-

*) Unstreitig durch den Gewichtsverlust der Brode bestimmt.
Die Red.

winnung bei dieser bedeutenden Backanstalt im Werke ist. Die ersten Versuche wurden so angestellt, dass in den obern Theil des Backofens ein Rohr eingesetzt und dieses mit einem Schlangenröhre verbunden wurde, um den Dämpfen Gelegenheit zur vollständigen Condensation zu geben. Aus Mangel an fliessendem Wasser gelang indessen die Condensation nicht vollständig und das ganze Backhaus erfüllte sich mit einem starken Alkoholgeruche. Demohngeachtet wurden von 270 Roggenmehl-Broden à 7 Pf. Gewicht täglich 12 — 16 Kannen geistiger Flüssigkeit erhalten welche 5 p. C. Alkohol enthielt. Als der Kühlapparat durch fleissiges Zutragen von Kühlwasser besser abgekühlt wurde, erhöhte sich der Alkoholgehalt bis auf 7 p. C. Eine Quantität der geistigen Flüssigkeit wurde der Destillation unterworfen und lieferte dabei Spiritus von [illegible] p. C. Alkoholgehalt. Derselbe besass zwar einen höchst widrigen Sauerteiggeruch, durch Digestion mit frischgeglühter Kohle konnte dieser jedoch leicht und vollständig entfernt werden. Die Brode, welche man seit Anfügung des Kühlapparats am Ofen erhält, sind lockerer und schöner, als man sie früher erhielt.

Ein andrer Versuch wurde in einer hiesigen Weissbrodbäckerei von Hrn. Meyer angestellt. Ein Resultat in Bezug auf die Quantität konnte hier nicht erlangt werden, da der Gang der Arbeit ein mehrmaliges Oeffnen des Ofens, während derselbe geheizt ist, nothwendig macht, wobei jedesmal viel Dämpfe verloren gehen. Die erhaltene spirituöse Flüssigkeit zeigt 5 p. C. Alkoholgehalt und besitzt einen faden Geruch wie von unausgebackenem Weissbrod. Durch Rectification und Behandlung des rectificirten Spiritus mit Holzkohle lässt sich dieser jedoch vollkommen entfernen und der erhaltene Spiritus erscheint von vorzüglicher Qualität. Weitere Nachrichten über die zu erwartenden Resultate des vollständigern Apparats, welcher bei der hiesigen Armenbrodbäckerei eingerichtet werden wird, sollen später in diesem Journale gegeben werden.

XXIII.

Apperts Autoclav.

Vom Dr. Moritz Meyer.

Der durch seine Methode, die Speisen auf lange Zeit unverändert aufzubewahren, bekannte Appert beschreibt in der 4ten Ausgabe seines livre de tous menages einen Apparat, den er Autoclav nennt, einen verbesserten Papin'schen Topf, womit er die Gallerte aus den Knochen zieht, das Talg auf sehr vortheilhafte Weise ausschmilzt, und noch andre Operationen verrichtet und der in Bezug auf Gefahrlosigkeit ähnliche Vorrichtungen der Art zu übertreffen scheint. Er verdient daher wohl dem deutschen Techniker bekannt zu werden.

Der Autoclav ist ursprünglich vom Dr. Lemare (1780) erfunden, er sollte den von den Gewerbtreibenden gefürchteten Papinschen Topf gefahrloser und dem bürgerlichen Leben zugänglich machen, was er ein Jahrhundert nach seiner Erfindung nicht geworden war. Da er aber über den Gebrauch des Apparats keine scharf bestimmten Regeln bekannt machte, so geschah doch bald in Paris ein Unglück damit. Ein Herr Naldi muthete dem Apparat auf Veranlassung einer Wette zu viel zu, der Deckel flog ab und erschlug ihn.

Der Autoclav hatte damals die Einrichtung, dass die Barre ff s. Fig. 2 tab. II. durch welche die Deckelschraube geht, nur lose auflag; jetzt wird sie nach Apperts Verbesserung wie die Zeichnung zeigt, viel sichrer durch 2 Haken gehalten, und wirklich hat auch nur bei zweckmässiger, unten angegebener Behandlung in den Werkstätten des Herren Appert, wo fortdauernd 3 solche Apparate im Gange sind, niemals eine Explosion Statt gehabt.

Der Kessel ist von gutem gewalztem Kupfer, 2 Linien im Metall stark, und innerlich verzinnt. Wenn er 400 Litres fassen soll, ist er 29″ tief bei einem Durchmesser von 31″

Die obere Oeffnung des Kessels ist oval 18½" im langen und 17" im kurzen Durchmesser. Der Deckel der sich im Kessel befindet, und nach Aussen convex gebogen ist, greift ringsum 2" über dieselbe, zwischen den übergreifenden Theil des Deckels und den Rand der Oeffnung legt man um bessern Verschluss zu bekommen einen Kranz von Pappe, einen Zoll breit und 2 Linien dick. Als Ventil dient eine Stange (Fig. 4) die 7½''' im Durchmesser hat, und bis 7" hoch ist, unten befindet sich daran ein abgekürzter Konus, (n) dessen unterer kleiner Kreis ebenfalls 7½''' im Durchmesser ist; dieser Konus wird eingeschmirgelt in einen konischen Ring der sich in den Deckel bei *k* (Fig. 3) eingesetzt befindet. Die dünne Verlängerung *o* der Ventilstange, greift innerhalb des Kessels in einen Vorstand, und hält so das Ventil senkrecht, das Ventil selbst wiegt 3 Pfd. und man kann es bis zu 22 Pfd. durch aufgesteckte Gewichte beschweren, was einem Druck von 1,2 Atmosphären entspräche.

Der Deckel wird durch eine Schraube *r* gehoben und gegen den Kessel von Innen nach Aussen angedrückt. Die Schraube hat ihre Mutter in der Querstange *ff*. — Appert empfielt für Ungeübte doppelte Sicherheitventile wie die Zeichnung sie zeigt, und Einsatzplatten von leicht flüssigen Metallen im Deckel, doch sagt er, er selbst habe ihrer nie bedurft.

Dieser Apparat wird so eingemauert, dass nur 4" der Höhe frei oben aus dem Ofen hervorstehn, und unten 4" vom Feuer umspielt werden; der andere Theil der Höhe ist von der Mauer umschlossen. — Hähne sind um den Kessel nicht zu schwächen nicht angebracht, man füllt und entleert ihn mit Pumpen.

Man füllt wenn gekocht werden soll, den Kessel bis zu ¾ seiner Höhe, macht dann Feuer an, und schliesst während dieses sich entwickelt, den Deckel. Nach etwa ¾ Stunden zeigt sich das Eintreten des Kochens, durch den aus dem noch offnen Ventil tretenden Dampf. Man setzt nun die Ventilstange ein und dreht sie zuweilen um ihre Längenachse, um ein Ansaugen an die Ventilöffnung zu verhüten; sobald bei fortgesetzten Heitzen sich das Ventil hebt, und Dampf ent-

weichen lässt, setzt man ein Gewicht (m Fig. 4) vo
auf das Ventil und vermehrt das Feuer; man fährt
Ventilstange zu drehn ohne sie dabei zu heben. Bri
der Dampf aus dem sich hebenden Ventil, so setzt
2tes Gewicht von 3 Pfd. auf, und fährt so fort bis
wichte zu 3 Pfd. aufgesetzt sind. So wie das letzte au
worden (bis wohin etwa 2 Stunden verstreichen), ve
man das Feuer, und dreht dabei fortdauernd die Ven
bis sie vom Dampfe gehoben wird, dann nimmt n
rasch alles Feuer unter dem Kessel fort, nur einige
Kohlen dürfen liegen bleiben. Man lösche aber nie
Wasser. Sobald das Feuer fortgeschafft und der O
verschlossen ist, beobachte man ob die Dämpfe die V
ge noch heben, und ist diess der Fall so bringe m
ein 7tes Gewicht zu 3 Pfd. auf die Ventilstange.
man den Apparat etwa 4 Stunden stehen, dann ni
allmählig sämmtliche Gewichte von der Ventilstange,
chen Pausen, dass kein Dampf hervordringt; zule
beim leichten Oeffnen des gewichtsleeren Ventils sich kein
mehr hören lässt, nimmt man es ganz heraus, sch
Schraube r s bis 3'' hinab um den Deckel hinabzu
nimmt die Querstange f f los, dreht den Deckel,
er mit seinen kleinen Durchmesser gleichlaufend
grossen der Oeffnung steht, und nimmt ihn so aus d
sel heraus. Bei grossen Kesseln wie der oben beschri
der Deckel so schwer, dass diess Ausheben mittelst eine
die an der Decke des Zimmers über eine Rolle geht,
muss. Der Deckel darf beim Herunterlassen im Kes
so tief sinken, dass der Pappkranz in die Flüssigkeit taucht
Kranz hält dann 80 bis 100 mal aus, doch muss er
guter Masse bereitet sein. Fängt er an Dampf du
sen, was oft mit vielem Geräusch geschieht, so kann
wenn die entstandenen Risse nur klein sind, mit Meh
verstreichen, und er ist dann noch brauchbar, doch mu
wenn die Dampfentweichung stark ist die Operation je
unterbrechen, den Kranz repariren und dann von Neu
ginnen.

Mit diesem Apparate verrichtet Appert unter andern auch
s Ausziehn der Gallerte aus den Knochen, die in Frank-
ich theils als Zusatz zu Gélées u. s. w. theils aber auch zum
lären des Weins und andrer Flüssigkeiten, häufig aber auch
Bädern gebraucht wird. Ein Pfund ganz reiner Gallerte
stet ⅝ Thaler.

Appert nimmt nur die Knochen des Ochsen-Schädels, al-
andern bedürfen zu grosser und anhaltender Hitze, und
rch diese zu starke Heitzung erhält die Gallert einen unan-
nehmen Beigeschmack. — Die Schädelknochen werden etwas
trocknet und blos zerschlagen und gröblich gekleint, das
lvern derselben ist mehr schädlich als nützlich, weil das
asser dann nicht die Knochentheile gehörig umspülen kann.
den Knochenstücken bleiben nur 2 Procent Gelatina, wäh-
d sie 16 bis 17 Procent abgeben; diesen Rest durch stär-
res oder nochmaliges Auslaugen zu gewinnen, ist unökono-
sch, die grossen Röhrknochen müssen 2mal in dem Apparate
handelt werden, wenn sie eine gute Gallerte geben sollen.

Wenn die Masse im Autoclave erkaltet ist, schöpft man
s Fett von der Flüssigkeit ab, pumpt sie in einen Kessel,
rt sie dreimal beim Kochen mit Eiern, lässt sie dann er-
lten, giesst sie vom Absatz ab und bringt sie in den Ver-
mpfungsapparat von Derosne, wo die Flüssigkeit aus ei-
n hoch gelegenen Bassin in ein Blechgefäss fliesst, auf dem
h ein Schwimmer befindet, der durch Drehn des Hahns den
fluss regulirt, von diesem fällt es in drei flache viereckige
ssel, die auf einem Ofen treppenförmig von oben nach
en stehn; diese Kessel sind mit senkrecht gestellten Wän-
 durchsetzt, die einmal auf der einen, einmal auf der an-
n Seite nicht bis an die Kesselwand reichen und so die
issigkeit verhindern, von einem Kessel unmittelbar in den
dern zu fallen, und sie zu einem Lauf im Zickzack, also zu
gerem Verweilen auf der heissen Kesselfläche zwingen. Sie
chlänft bei dem beschriebnen Apparat 76″ auf den
sseln. Die Flamme schlägt zuerst gegen den obersten Kes-
, steigt so nach dem 2ten und 3ten hinab, schlägt dann
ück an das Bassin, worin die dünne Flüssigkeit ist und

g   m schon sehr abgekühlt nach dem Schornste
Nach einmaligem Durchlaufen der 3 Kessel hat die Flüs
6° Beaumé, man sammelt sie, wenn sie aus dem un
Kessel kömmt, bringt sie von Neuem ins Bassin, lä
abermals über die Kessel laufen und so fort bis sie 20°
worauf man dann das Feuer auslöscht, und sie noch
über die Kessel laufen lässt, wobei sie sich bis 22° ve
net und nun in blechnen Formen zu Tafeln à 12 Loth (
gegossen wird.

Auf ganz ähnliche Weise gewinnt Appert au
Fleische der Schädel, was er durch kurzes Kochen de
von den Knochen löst, Bouillontafeln, nur dass er die
sigkeit bis auf 24° abdampft. So stellt er ferner a
Ochsenfüssen Klauenfett, so eben auch das Talg dar,
er versichert, nur 13 Procent Abgang zu haben, währ
gewöhnliche Methode, die sich der offnen Kessel bedi
bis 26 Procent gebe, dabei mehr Brennmaterial brauc
oft zu Feuersbrünsten und zur Inficirung ganzen Sta
Veranlassung gebe.

XXIV.

Physische und chemische Untersuchung der Kuhmilch vor und nach dem Kalben,

von Lassaigne.

(Aus den Ann. de Ch. et de Ph. XLIX p. 31 — 36.)

Wiewohl über die Kuhmilch schon von mehrern Aerzten Chemikern gehaltreiche Untersuchungen angestellt worden so blieb doch noch zu erforschen übrig, welche Veränderungen diese Flüssigkeit in den Organen, die zu ihrer Absonderung dienen, nicht nur vor, sondern auch längere oder kürzere Zeit nach der Epoche erleidet, wo sie ihre wesentliche Bestimmung, zur Nahrung des Kalbes zu dienen, zu erfüllen fängt.

Parmentier und Deyeux sind in dem, im J. 1788 erschienenen Werke von anerkanntem Werthe, welches ihre experimentalen Untersuchungen über die verschiedenen Arten Milch enthält, schon auf diese Frage eingegangen und zwei holländische Aerzte, Abraham Stiprian und Nicolas ...ndt haben im J. 1787 eine Dissertation darüber bekannt gemacht, welche sich in der Sammlung der medicinischen Societät von Paris abgedruckt findet.

Ungeachtet indess diese Untersuchungen Aufschluss über Beschaffenheit des Colostrums, d. i. der Flüssigkeit, welche in dem Zeitraume unmittelbar vor und nach der Geburt Kalbes abgesondert wird, und das Verhältniss ihrer Zusammensetzung im Bezug zur gewöhnlichen Milch geben, so haben wir eine Ausdehnung dieser Versuche nicht für überflüssig gehalten und dadurch Resultate erhalten, welche theils zur Bestätigung, theils zur Erweiterung der früher bekannten dienen können.

Die Milch, auf welche sich unsre Untersuchungen beziehen, rührte von einer jungen Schweizerkuh her, welche die

beiden letzten Monate ihres Trächtigseins und noch einen Monat lang nachher derselben Fütterungsweise unterworfen wurde, so dass unsre Resultate, deren Uebersicht wir zum Schluss in einer Tabelle beifügen werden, unabhängig von einer Veränderung in der Lebensordnung sind. Das Futter bestand während des ganzen bezeichneten Zeitraums aus *Runkelrüben*, *Heu* und *Stroh*. Die Milch wurde immer möglichst zur selben Tageszeit, 5 bis 6 Stunden nach dem allgemeinen Melken, (traite) gemolken.

Wir haben alle Sorgfalt auf Bestimmung der Dichtigkeit der von uns untersuchten Milch, so wie ihres Gehaltes an Wasser, Rahm und Milch gewandt. Zwar hätten wir gern die Verhältnissmenge der nähern Bestandtheile, aus deren Vereinigung die Milch besteht, genau bestimmt, allein die Schwierigkeiten, die sich uns hierbei darboten, waren zu gross, als dass man den gefundenen Zahlenergebnissen ein Zutrauen schenken könnte, welches ihre Anführung rechtfertigte; daher wir uns mit der allgemeinen Darlegung der von uns aufgefundenen Bestandtheile und Hinweisung auf die Unterschiede und Analogien der Zusammensetzung, welche sie darbieten, begnügen.

Um die Veränderungen, welche Milch bis zur Epoche des Kalbens successiv erfährt, gehörig zu verfolgen, haben wir dieselben am 41sten, 32sten, 21sten und 11ten Tage vor der Geburt untersucht. Es ergab sich dabei, dass dieselbe sich in den drei ersten dieser Zeitpunkte von der gewöhnlichen Milch wesentlich durch ihre *Alkalinität*, ihren *Eiweissgehalt*, ihren Mangel an *Milchzucker*, *Milchsäure* und *Kässtoff* unterscheidet, und dass die Flüssigkeit, welche gewöhnlich mit dem Namen Colostrum bezeichnet wird, blos ein Gemisch dieser eigenthümlichen Flüssigkeit mit sämmtlichen Bestandtheilen der gewöhnlichen Milch ist, was anzuzeigen scheint, dass der *Kässtoff*, der sich vorher nicht in dieser Flüssigkeit befand, auf Kosten des Eiweisses oder vermöge einer besondern Modification desselben im Absonderungsorgane der Milch entstanden ist.

-nge etwas von der Ansicht
hungen über diesen Ge-
-nnehmen, dass die
n Ausnahmen
Milch verhält.
e wir gethan, in
-untersucht hätten, so
der Milch vom eiweiss-
wahrgenommen und die
en Annahme richtig zu den-

-, die wir, in Uebereinstimmung
-, zu machen Gelegenheit gehabt ha-
. Gehalt der Milch an Rahm vor der
gefunden, dass diese vor der Geburt $\frac{1}{5}$
-amen nach beträgt, während sie nach der
-a blos noch $\frac{1}{15}$ davon ausmacht. Rührt viel-
-sem überwiegenden Gehalt des Colostrums an
schwach purgirende Eigenschaft desselben her?
mögen nicht darüber zu entscheiden. Erinnert man
-ch, dass die fetten Körper im Allgemeinen eine laxi-
-irkung besitzen, so fühlt man sich allerdings zu die-
-hme geneigt, welche Permentier und Deyeux in
-erke über die verschiedenen Arten der Milch aufge-
-ben.

Tabelle über die physischen und chemischen Eigenschaften der Kuhmilch vor und nach dem Kalben.

Datum der Versuche	Zeitpunkt vor oder nach dem Kalben.	Farbe.	Geschmack	Dichtigkeit	Wirkung der Wärme	Wirkung auf Lackmus	Wasser in 100 Theilen	Verhältniss des Rahms zum Ser. dem Vol. nach		Chemische Zusammensetzung.					
										Butter	Eiweiss	Freies Natron	Kässt.	Milchzucker	Freie Milchsäure
1 Dec.	42 Tage vor	Gelbl. weiss	Fade schleimig, salzig.	1,063 bei +5° C	coagulirt	bläut	78,4	200	800	Von w Cors.	Vorhanden	Vorhanden	0	0	0
10 —	32 — —	desgl.	desgl.	1,062 bei +8° -	desgl.	desgl.	78,2	200	800	desgl.	desgl.	desgl.	0	0	0
20 —	21 — —	desgl.	desgl.	1,064 bei +7° -	desgl.	desgl.	78,1	200	800	desgl.	desgl.	desgl.	0	0	0
30 —	11 — —	weiss	mild (douce) süsslich	1,040 bei +8° -	c. nur z. Theil	röthet ein w.	78,8	200	800	v. festrer Consist.	desgl.	0	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
11 Jan.	nach d. K.	desgl.	desgl.	1,039 bei +8° -	desgl.	desgl.	78,2	200	800	desgl.	desgl.	0	desgl.	desgl.	desgl.
15 —	4 T. nach	desgl.	mild u. süss	1,035 bei +8° -	c. nicht	röthet	79,8	200	800	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
17 —	6 — —	desgl.	desgl.	1,033 bei +7° -	desgl.	desgl.	82,0	188	812	v. w. C.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
1 Feb.	20 — —	desgl.	desgl.	1,040 bei +7° -	desgl.	desgl.	89,0	78	922	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
2 —	21 — —	desgl.	desgl.	1,037 bei +6° -	desgl.	desgl.	88,0	59	941	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
11 —	30 — —	desgl.	desgl.	1,038 bei +5° -	desgl.	desgl.	90,0	64	936	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.

Aus dieser Tabelle erhellt, dass die Kuhmilch 40 Tage r dem Kalben *alkalinisch* und *sehr reich an Eiweiss* ist, gegen weder *Kässtoff*, noch *Milchzucker*, noch *Milchsäure* thält, dass ihre Zusammensetzung sich von da bis 10 Tage r dem Kalben gleich bleibt; dass sie erst jetzt einen süsshen Geschmack und Zeichen freier Säure annimmt und alle standtheile der gewöhnlichen Milch nebst noch einer gewissen iantität Eiweiss enthält; dass sie endlich 4 bis 6 Tage nach r Geburt in aller Hinsicht der gewöhnlichen Milch gleicht.

Tabelle über die physischen und chemischen Eigenschaften der Kuhmilch vor und nach dem Kalben.

Datum der Versuche	Zeitpunkt vor oder nach dem Kalben.	Farbe.	Geschmack	Dichtigkeit	Wirkung der Wärme	Wirkung auf Lackmus	Wasser in 100 Theilen	Verhältniss des Rahms zum Ser. dem Vol. nach		Chemische Zusammensetzung.					
										Butter	Eiweiss	Freies Natron	Kässt.	Milchzucker	Freie Milchsäure
1 Dec.	42 Tage vor	Gelbl. weiss	Fade sch[illegible] mig, salz[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]4	200	800	Von w[illegible] Cons.	Vorhanden	Vorhanden	0	0	0
10 —	32 — —	desgl.	desgl.	[illegible]+8° -	d[illegible]	[illegible]	78,2	200	800	desgl.	desgl.	desgl.	0	0	0
20 —	21 — —	desgl.	desgl.	[illegible]+7° -	d[illegible]	[illegible]	78,1	200	800	desgl.	desgl.	desgl.	0	0	0
30 —	11 — —	weiss	mild (douce) süsslich	[illegible]bei+8° -	c. z.[illegible]	[illegible] w.	78,8	200	800	v. festrer Consist.	desgl.	0	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
11 Jan.	nach d. K.	desgl.	desgl.	1,039bei+8° -	d[illegible]	[illegible]	78,2	200	800	desgl.	desgl.	0	desgl.	desgl.	desgl.
15 —	4 T. nach	desgl.	mild u. süss	1,035bei+8° -	c.	[illegible]	79,8	200	800	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
17 —	6 — —	desgl.	desgl.	1,033bei+7° -	desgl.	[illegible]u	82,0	188	812	v. w. C.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
[illegible] Feb.	20 — —	desgl.	desgl.	1,040bei+7° -	desgl.	desgl.	89,0	78	922	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
[illegible] —	21 — —	desgl.	desgl.	1,037bei+6° -	desgl.	desgl.	88,0	59	941	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.
[illegible] —	30 — —	desgl.	desgl.	1,038bei+5° -	desgl.	desgl.	90,0	64	936	desgl.	0	0	desgl.	desgl.	desgl.

aus dieser Tabelle erhellt, dass die Kuhmilch 40 Tage vom Kalben *alkalinisch* und *sehr reich an Eiweiss* ist, aber weder *Kässtoff*, noch *Milchzucker*, noch *Milchsäure* , dass ihre Zusammensetzung sich von da bis 10 Tage vom Kalben gleich bleibt; dass sie erst jetzt einen süss- Geschmack und Zeichen freier Säure annimmt und alle ... theile der gewöhnlichen Milch nebst noch einer gewissen ... ität Eiweiss enthält; dass sie endlich 4 bis 6 Tage nach ... eburt in aller Hinsicht der gewöhnlichen Milch gleicht.

Der Kleister hat den Vortheil, sich bei Befeuchtung nicht auszubreiten; er würde sich jedoch nicht allein anwenden lassen, weil er zu fest am Papiere anhängt, die Schwärze absorbirt und einen unvollkommnen Druck liefern würde, wenn man nicht diesem Nachtheile durch die Schicht von Gummi Guttä begegnete.

Die Schicht von Gummi Guttä könnte manchmal schon allein genügen; vermag jedoch nicht das angegebene Verfahren zu ersetzen.

Abdruck. — Das Gelingen des Abdrucks ist *unfehlbar.* Wird nämlich das Papier befeuchtet, so trennt sich das Gummi von der lithographischen Zeichnung, der Kleister löst sich vom Leim, und wenn man das Papier, nachdem man es abgenommen hat, auf einen weissen Stein legt und mit heissem Wasser übergiesst, so wird es zu seinem ersten Zustande zurückkehren und von Neuem angewendet werden können.

Da das Papier diese Vollkommenheit besitzt, so kann man leicht die Ursach der Fehler eines Abdrucks entdecken, welche darauf beruhen, dass die Schwärze schlecht ist, oder in zu flüssigem Zustande angewendet wurde, oder dass das Papier nicht hinreichend geglättet war.

Sind Schwärze sowohl als Papier von guter Beschaffenheit, so lassen sich die Fehler noch leichter entdecken und in der Folge vermeiden.

Die Leimauflösung muss schwach genug sein, um sich, zum Gallertzustande gebracht, noch leicht mit einem Schwamme, *in der Kälte*, ausstreichen zu lassen; auf *ungeleimten* Papier heftet sie sich dann blos an die Oberfläche.

Wendet man sie heiss an, so kann sie stärker sein, und breitet sich mehr aus.

Das Gummi Guttä muss denselben Tag verbraucht werden, wo es eingerührt worden ist, weil die Flüssigkeit auf die Länge *ölig* wird. Diess hat zwar beim Abdruck keinen Nachtheil, allein das Papier erhält dadurch einen Glanz, der das Zeichnen erschweren könnte, zumal für minder geübte Personen.

Der Kleister lässt sich nur kalt, den Tag nach seiner bereitung und nach Entfernung der darauf gebildeten Haut, wenden.

Zeit. — Man kann die Zeit, welche zur Verfertigung es Blatts autographischen Papiers erforderlich ist, zu *zwei inuten* rechnen.

Kosten der Zubereitung. — Das Papier besteht aus:

1) Einem Blatte Muschelpapier (Papier coquille), dessen eis nach der Qualität verschieden ist.

2) Einer Composition, deren Preis man für das Blatt folndermaassen berechnen kann.

Leim und Kleister	3½	Centims
Gummi Guttä	5	—
Handarbeit	1½	—
Summa	10	Centims.

Statt das Gummi Guttä kann man wohlfeilere einheimihe Substanzen anwenden und dadurch noch eine gewisse sparniss bewirken.

XXVI.

Beitrag zur chemischen Kenntniss des rothen Palmöls (Palmfettes) vorzüglich in Hinsicht auf dessen Entfärbung.

Vom B. C. R. Pr. W. A. Lampadius.

Veranlasst durch Hrn. Kaufmann Schramm in Oederan mich mit Versuchen über die Entfärbung des röthlich-gelben Fettes welches die Frucht der Avoira Elais jetzt für den Handel liefert, zu beschäftigen, erhielt ich das *erste Heft* des 14ten Bandes dieses Journals und mit ihm die sehr interessanten Versuche des Hrn. Dr. Zier über die Eigenschaften und das Verhalten dieser Pflanzensubstanz. Sie belehren uns, dass das rohe farbige Palmfett am einfachsten durch eine zweckmässige Erhitzung, wobei es wenig am Gewichte verliert, entfärbt werden kann, zu welchem Zwecke auch Hr. Dr. Zier einen, wie es mir scheint, sehr zweckmässigen Apparat in Vorschlag gebracht, und diesen durch eine Abbildung erläutert hat.

Es schienen mir daher weitere Versuche diesen Gegenstand betreffend fast überflüssig. Da ich mir indessen vorgenommen hatte, das Palmfett mittelst des Chlorkalks und der Schwefelsäure (um aus ersterem Chlor zu entwickeln) zu entfärben zu versuchen, so stellte ich doch einige Experimente dieser Art an, von welchen ich die gelungenen hier als einen Beitrag zu der Geschichte der Entfärbungsversuche des Palmfettes liefern will.

Hr. Dr. Zier bemerkt zwar S. 45. Versuch 9 der gedachten Abhandlung, dass frisch bereitetes *Chlorwasser* in das flüssige Oel gebracht und damit geschüttelt, dasselbe schnell entfärbe, allein dass bei Verarbeitung des gebleichten Fettes auf Seife die Farbe wieder zurückgekehrt sei.

Letzteres war aber bei den von mir angewandten Reinigungsmethoden nicht der Fall, und ich konnte aus demselben mit Natronätzlauge sogleich eine feste weiss bleibende Seife bereiten *).

Erster Entfärbungsversuch.

Ich brachte 8 Gewichtstheile Wasser in eine Porcellanschaale und rührte in dasselbe 1 Gewichtstheil guten weissen Chlorkalk **) ein. Die Schaale mit ihrem Inhalt wurde in ein bis zu 60 — 70° erwärmtes Sandbad gestellt, und 4 Gewichtstheile des farbigen Palmfettes eingetragen. Es war dasselbe nach ohngefähr 6 Minuten geschmolzen und bedeckte als eine dunkelgelbe Flüssigkeit die Lösung des Chlorkalkes. Während der Zeit hatte ich $\frac{3}{4}$ Gewichtstheile englische Schwefelsäure mit eben so viel Wasser gemengt, und rührte diese Säure nun in das Liquidum ein. Nach ohngefähr 10 Minuten zeigten sich Spuren von Entfärbung. Die Masse wurde von Zeit zu Zeit umgerührt, und verlor immer mehr an Farbe, zugleich zeigte es sich, dass einige der gebildeten Gipstheile sich mit dem schmelzenden Fette vermengten. Nach 2 Stunden war die Entfärbung erfolgt, und ich liess die Masse im Sandbade bis zu des letztern Erkaltung stehen. Des andern Tages hob ich das Fett in Gestalt einer weissen Scheibe von weichem Talg ab. Es zeigte nur noch eine geringe Spur des ihm eigenthümlichen Veilchengeruchs.

Um dasselbe noch von allen Gipstheilchen, die sich zum Theil schon bei dem ersten Stehen niedergeschlagen hatten, zu befreien, *kochte* ich das gebleichte Fett mit 20 — 30 Theilen Wasser in einer Porcellanschaale etwa $\frac{1}{4}$ Stunde

*) Zur eigenen Beurtheilung übersende ich dem Hrn. Herausgeber dieses Journals:
a) ein Glas mit rothgelbem Palmfett;
b) — — — nach meiner Methode entfärbtem;
c) — — — aus *b*, bereiteter Natronseife.

**) Der Chlorkalk darf kein freies Kalkhydrat enthalten; ausserdem bildet sich Kalkseife.

lang *), und goss dann alles in ein Sedimentirglas. Nach der Erkaltung hob ich die weisse Palmtalgscheibe ab, und liess sie lufttrocken werden. Von 4 angewendeten Lothen erhielt ich 3 Loth 3 Qu. 15 Gran, also auch mit wenig Verlust, zurück. Das Auskochwasser war etwas milchigt und setzte auch einige weisse Gipsflocken am Boden ab.

Zweiter Entfärbungsversuch mit denselben chemischen Mitteln nebst Anwendung der Wasserdämpfe.

Wie bei dem ersten Versuche wurde der in Wasser aufgelöste Chlorkalk in ein hölzernes Fässchen gebracht, und durch einen kleinen Dampfapparat mit einem am untern Ende hölzernen Dampfrohre erhitzt. Sobald als die Wassergasblasen eintraten, goss ich die verdünnte Schwefelsäure einrührend nach. Bald kam das Liquidum mit seinem geschmolzenen Talge zum Sieden nach. Da hierbei hinreichende Bewegung stattfand, so unterliess ich das Umrühren. Nach Verlauf einer Stunde unterbrach ich das Sieden, nachdem ich das geschmolzene Fett entfärbt erkannte. Nun folgte das Extrahiren des Gipses und der Erfolg war jenem des ersten Versuches gleich.

Verseifungsversuch mit dem durch Chlorkalk und Schwefelsäure gebleichten Palmfette.

Ich löste 3 Quentchen trocknes Aetznatronhydrat in 6 Loth Wasser auf und brachte die Lösung in einer Porcellanschaale zum Sieden. Nach und nach wurde von dem gebleichten Palmfette so lange in die siedende Lauge eingetragen bis sie etwas dicklich wurde, zu schäumen begann, und am Spatel Fäden zog. Ich nahm darauf die Schaale vom Feuer und liess sie mit ihrem Inhalt erkalten. Derselbe zeigte sich als eine *weisse* Seife von noch *ganz schwachen* Veilchengeruch. Verbraucht waren 4 Loth, 4 Quentchen und 20 Gran des Fettes, und die erhaltene lufttrocken gemachte Seife wog

*) Man hört mit der Auskochung auf, wenn das Palmfett durchsichtig auf dem Wasser schwimmt.

Loth 1 Quentchen und 40 Gran, enthielt mithin 2 Loth Quentchen gebundenes Wasser.

Sie löste sich gut im Wasser auf, schäumte bei dem Wahen sehr stark, und reinigte vortrefflich bei einer Waschobe mit leinenem Zeuge. In Alkohol aufgelöst blieb sie ebenlls farbenlos, und hinterliess einen sehr kleinen Aneil Gips.

Obgleich ich nun wohl glaube, dass Hrn. Dr. Zier's einigungsmethode mit geringeren Kosten, als diejenige, won meine Versuche deuten, auszuführen ist, so habe ich doch emischen Fabriken meine Erfahrungen nicht vorenthalten ollen, und theile daher dieselben zu vergleichenden Versuen im grössern Maassstabe mit. Auf 80 Pfd. Palmfett ürden nach vorhergehenden Versuchen 20 Pfd. Chlorkalk d 15 Pfd. Schwefelsäure zu verwenden sein. Es ist mir dessen wahrscheinlich, dass man mit einer geringeren Menge hlorkalk und mit einer gegen den Chlorkalk verminderten Ienge von Schwefelsäure — vielleicht mit 8 — 10 Pfd. Chloralk und 3 — 4 Pfd. Schwefelsäure ausreichen werde.

Da aber mein Vorrath von Palmfett verbraucht ist, so uss ich die Auffindung der *nur nöthigen Menge* beider Inredienzien Andern überlassen. Dann wird es sich auch zeien, ob die freie Schwefelsäure mitgewirkt, oder das Chlor llein die Bleichung vollbracht hat.

usatz über das Verhalten des rohen Palmfettes gegen den liquiden Kohlenschwefel.

Da ich, wie bekannt, gefunden habe, dass der flüssige ohlenschwefel (Schwefelalkohol) ein so kräftiges Auflösungsittel vegetabilischer und animalischer Fette ist, so wünschte ich ssen Auflösungskraft auf das Palmfett kennen zu lernen, und fand, ss 100 Theile desselben 132 Theile des Fettes bei der emperatur von 12° R. aufzulösen vermögen.

Die Auflösung ist dunkel braunrothgelb und behält auch ch dem Filtriren dieselbe Farbe bei. Sie hat mehrere Ta-

ge verschlossen im Sonnenlichte gestanden ohne sich zu ändern. Lässt man sie langsam freiwillig verdunste bleibt das Palmfett in schön orangefarbenen blätter Gruppen zurück.

Nachschrift

Die mir von Hr. B. C. R. Lampadius übersandten von gebleichten Palmfett und daraus bereiteter Seife sind kommen weiss und gleichen ziemlich dem durch langes Lie der Luft entfärbten Palmfett. Leider kommen für jetzt gelungenen Entfärbungsversuche zu spät, da das Palmfet im Preise gestiegen und keine Hoffnung da ist, es werd der zu so niedrigen Preisen in den Handel kommen a einigen Jahren der Fall war, wo es niedriger stand als

XXVII.

eschreibung der russischen Methode das Pla-tin im hämmerbaren Zustande darzustellen.

Von W. Marshall.

(Aus dem Philos. mag. 1832 may, p. 321 — 323.)

Die nachfolgende Mittheilung des Verfahrens, welches in der kaiserlichen Bergwerksschule zu Petersburg zur stellung hämmerbaren Platins befolgt, dürfte, ungeachtet r schon Wollaston eine sinnreiche Methode zu diesem weck verdanken, nicht überflüssig erscheinen, da theils des ztern Methode manche Schwierigkeiten in der Ausführung rbietet, theils auch das russische Verfahren in mehrfachem nge von dem Wollaston'schen abweicht. Diese Abweichun- n betreffen theils die Anwendung andrer mechanischer Mittel, Wollaston in Gebrauch zieht, theils beruhn sie darauf, s man beim russischen Verfahren keine so ausnehmende curatesse auf die Reduction und Raffinirung des Platins rwendet. Eine vielfältige Erfahrung im grossen Massstabe t gezeigt, dass die zu beschreibende Methode das Metall für ktische Zwecke in hinlänglich reinem Zustande liefert.

Das Platinerz wird zuerst in einer Retorte mit angefüg- Vorlage, in Königswasser mit Hülfe allmälig angewandter ze aufgelöst. Die Dauer dieser Digestion ist nicht fest be- mmt, indem sie sich nach der grössern oder geringern Quan- it des bearbeiteten Erzes, der Form und dem Cohäsionsstan- seiner Theilchen und dem Grade und der Anwendungswei- der Temperatur richtet. Dieser Theil des Processes wird einem, von dem Laboratorium abgesonderten, mit Glasthüren schlossenen, Zimmer ausgeführt; denn ungeachtet durch einfache Vorrichtung einer in den Hals der Retorte ein- fügten und zum Feuerraume unter derselben führenden Röhre

das Chlor und Salpetergas abgeleitet werd
noch genug Dämpfe ihren Weg in das Zi
enthalt darin sehr unangenehm zu mache
lösung zu Stande gekommen ist, wird
von dem schwarzen Sedimente abge
salzsaures Platin als eine, einige N
zeigende Masse zurückbleibt.

Diese Masse wird jetzt in
durch Salmiak niedergeschlagen
bes Pulver, bestehend aus sal
ein wenig Iridium, wird wi
dann in einer gusseisernen
hitzt, wodurch Ammonia
mit Rücklassung grau
mit ein wenig Iridiu
werden in einem *eise*
hat (entgegen Wol ... ug
nen Mörsers und ... ch gehö
Bruchstücke (lu ... 20 Pfund en
eine gewisse D
Cohäsion mit
werden kön
jetzt, um
von einer
Ambos
und

ser nach Niederschlagung des Platins mit Salmiak zurück bleibt, kann nachher durch Abdampfung als salzsaures Iridium-Ammoniak in kleinen rothen Krystallen erhalten werden, welche bei Erhitzung zum Rothglühen vermöge Verflüchtigung der Salzsäure und des Ammoniaks reines Iridium zurücklassen. Das Osmium erfährt keine technischen Anwendungen; das Rhodium und Iridium liefern sehr gute Legirungen mit Stahl; und das Palladium kann zu manchen Zwecken die Stelle des Platins vertreten. Der Rückhalt von Iridium, der im Platin bleibt, ist von keinem Nachtheil für seine Brauchbarkeit; man versichert sogar, dass ein kleiner Gehalt davon vortheilhaft ist, und wahrscheinlich waren aus diesem Grunde die alten Platingefässe von Jeanetti in Paris so dauerhaft.

Der runde Platinkuchen oder Platinbarren wird jetzt an die kaiserlichen Eisenwerke, einige Werste von Petersburg, abgeliefert, wo er zwischen den, zur Verfertigung von Stangeneisen dienenden, Walzen hindurchgeht und dadurch zu dünnen Barren ausgestreckt wird; worauf diejenigen Barren, die zu Geld ausgeprägt werden sollen, nach der Münze kommen, wo man Ducaten, das Stück zu 10 Rubel an Werth, daraus schlägt. Bei dieser Münze ist es jedem freigelassen, ob er sie nehmen will oder nicht. Sie cursiren vornemlich in den südlichen Provinzen das Reichs, während man sie nahe bei Petersburg seltner antrifft.

Die Platin- und Goldwäschen liegen nahe bei Ekatharinenburg im Gouvernement Perm, im Uralgebirge, an der westlichen Seite desselben, in angeschwemmten Lande. Die vornehmsten derselben gehören Privatpersonen, und zwar sind die Erben des berühmten Kaufmanns Demidoff im Besitz des grössten Theils derselben. Die ganze Ausbeute der Bergwerke muss jedoch an die kaiserliche Bergwerksakademie in Petersburg gesandt werden, wo sie nach einem festgesetzten Preise bezahlt und zum Preise von 3 Rubel das Solotnick, gleich 2½ Drachmen avoir du poids englisch, wieder verkauft wird. Ueber den Ertrag der genannten Bergwerke vermag ich blos bis zum J. 1827 Auskunft zu geben, was jedoch hinreichen wird, die gegenseitigen Verhältnisse dieses Ertrags zu übersehen.

Die Kronbergwerke lieferten im J. 1827	nahe	90 Pud Gold.
— — — — — —		$2\frac{1}{5}$ Pud Platin.
Die Privatwerke lieferten — —	ungefähr	$192\frac{1}{4}$ Pud Gold
— — — — — —		$23\frac{1}{2}$ Pud Platin
Zusammen ungefähr $282\frac{1}{4}$ Pud Gold	= ungefähr	10168 engl. ℔
— — $25\frac{3}{4}$ Pud Platin	= —	917 — —

Die Entdeckung dieser Bergwerke hat der Bearbeitung der russischen Eisenbergwerke grossen Eintrag zu thun angefangen; denn es ist so viel Capital und Arbeit auf diese Goldbergwerke verwandt worden, dass der erst aufblühende russische Eisenhandel, der ohnehin mit sehr beträchtlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, dadurch fast gelähmt werden musste.

Das Platinst[illegible] [illegible]ch jetzt dem Museum der Gesellschaft übe[illegible] [illegible] Solotniks oder 2 Unzen 11 Dwt. Troy, e[illegible] Die [illegible]rösste Masse im Museum der kaiserlichen [illegible] [illegible]. 1830 wog 10 Pfund 45 Solotnicks russ. [illegible] [illegible]abe ich gehört, dass man neuerdings [illegible] 20 Pfund entdeckt hat.

XXVIII.

Über Beurtheilung der Güte des Schiesspulvers und eine bequeme Methode zur qhantitativen Bestimmung seines Salpetergehaltes.

Vom k. k. Artillerielieutnant Becker.

(Auszuge aus den Jahrbüchern des k. k. polytechnischen Instituts in Wien. 17. Bd.)

Zur richtigen Beurtheilung des Schiesspulvers müssen nachstehende 4 Punkte gehörig gewürdigt werden, nämlich:

1) Die Aufsuchung der beim ersten Anblicke wahrnehmbaren und leicht zu entdeckenden Eigenschaften, d. i. die ..., die Gestalt und Festigkeit des Kornes, die Farbe des ... erzeugten Mehlpulvers, die schwere oder leichte Entzündlichkeit, die Resultate der Verbrennung, u. s. w.

2) Die Gradirung des Pulvers auf seine Stärke, wenn ... sich in etwas bedeutenden Quantitäten.

3) Das specifische Gewicht des Pulvers, weil ein lockeres ... scharfkantiges Pulver, wenn es auch schlechter wäre, schneller explodirt, und daher leicht für den ersten Augenblick mehr Wirkung äussern kann, als ein compactes, und ... ersteren in seinen sonstigen Eigenschaften weit vorzuziehendes.

4) Die chemische Analyse, weil ein lockeres Pulver, bei ... bedeutenden Anzahl der geschlagenen Grade, doch eine geringere Menge Salpeter enthalten kann, als vorgeschrieben, und weil bei der vorgeschriebenen Menge reinen Salpeters, ... der zweckmässigsten Pulvererzeugung das Produkt eben ... die meisten Grade schlägt, da die Härte und Rundung ... Kornes, welche doch am Pulver gesucht werden, der schnellen Entzündlichkeit entgegen sind, und weil man die Ursache der geringeren Wirkung leicht dem muthmaasslichen ... deren Salpetergehalte zuschreiben könnte.

Es ist des Verfassers Absicht nicht, eine weitläufige Vergleichung der genannten 4 Umstände aufzustellen, um so weniger, als es den Sachkundigen ohnehin klar ist, dass bei der näheren Beleuchtung und Vergleichung derselben sich noch mehr Gründe ergeben müssten, welche die Unentbehrlichkeit eines jeden insbesondere beweisen würden. Wenn es aber schon an und für sich nicht thunlich ist, Einen dieser 4 Punkte zu vernachlässigen, so scheint es um so willkommener zu sein, den vierten davon, d. i. die sonst mit so viel Schwierigkeiten verknüpfte chemische Analyse mit geringen Kosten, durch ein für alle Fälle anwendbares, kunstloses und praktisches Verfahren ersetzen zu können, weil es dadurch möglich wird, jene Irrungen zu berichtigen, welche bei der Anwendung der 3 ersten Fälle allein entstanden sein könnten. Denn die Erfahrung hat uns belehrt, dass das bei der Uebernahme des Schiesspulvers Erhobene für die Folge nicht dasselbe bleibt. Könnte man aber die Resultate der chemischen Untersuchung mit der Empirie vergleichen, so würde man schon bei der Uebernahme der Wahrheit so nahe als möglich, und nicht in den Fall kommen, Anomalien, welche sich in der Folge am Pulver zeigen, vielleicht aus unrichtigen Quellen abzuleiten.

Da eine willkührliche Aenderung im Schwefel- und Kohlenzusatze sich ohnehin durch empirische Prüfung bald zeigt, übrigens aber, wenn die Menge und Güte des Salpeters die vorgeschriebenen sind, bei ihrer gänzlichen Zwecklosigkeit kaum denkbar ist; — da ferner, wenn man die Menge des Salpeters im Schiesspulver auf direktem Wege genau anzugeben weiss, gleichzeitig, obschon auf indirektem Wege, die Summe des Schwefel- und Kohlengehaltes ebenfalls erhalten wird, und von einer wohlfeilen und leichten Untersuchungsmethode nicht füglich mehr gefordert werden kann: so möchte es genügen blos das Quantum des Salpeters im Pulver aufzusuchen, und am Schlusse mit salpetersaurem Silber auf seine Reinheit zu prüfen.

Der Zweck dieses Aufsatzes wäre demnach, ein Verfahren anzugeben, welches die kostbare chemische Analyse grösstentheils beseitigen, und selbst jeden der Chemie ganz Unkun-

digen in den Stand setzen soll, den im Pulver enthaltenen Salpeter auf eine sehr leichte Art möglichst genau auszuforschen.

Hierzu wird man folgendes Verfahren anwenden können:

Das zu untersuchende Pulver wird bei der Temperatur des siedenden Wassers getrocknet. Zu diesem Ende giebt man etwas mehr als 400 Gran davon in das (am Schlusse dieses Aufsatzes erwähnte) Cylinderglas, überbindet es mit Papier, welches, damit die Wasserdämpfe entweichen können, mit einer Nadel fleissig durchstochen, das ganze aber in einen Topf mit Wasser gesetzt, und durch eine Stunde im Sude erhalten wird. Der Topf hierzu soll nur so hoch sein, dass das Wasser aussen am Cylinderglase über das Pulver reiche, damit das Glas nicht gehoben werde. Zur Vermeidung jeder Gefahr des Explodirens, kann das Glas noch mit dem blechernen Trichter bedeckt werden.

Hier kömmt auch noch zu berücksichtigen, ob man das Pulver auf seinen Wassergehalt untersuchen wolle, weil es in diesem Falle vor und nach dem Trocknen gewogen werden müsste. In beiden Fällen werden von dem auf vorbesagte Art getrockneten Pulver 400 Gran genau abgewogen, und in einen wohltarirten Glasstutzen gegeben. Das Pulver wird Anfangs mit einer kleinen Menge möglichst heissen Wassers angefeuchtet, und mittelst eines Glasstabes, oder in dessen Ermanglung mittelst eines Löffels von was immer für Metall durch 5 oder 6 Minuten fleissig gerührt, um die Körner zu zerstören, oder wenigstens die Vermuthung zu entkräften, als könnten die Körner im Wasser unzerweicht bleiben. Während des Rührens hat man darauf zu sehen, dass von dem zerweichten Pulver nichts verspritze. Das von dem entstandenen Breie am Löffel Haftende wird in den Stutzen hinabgespült, und die Menge des zugesetzten heissen Wassers nach und nach unter fleissigem, doch vorsichtigen Rühren auf 1 Pf. vermehrt. Auf der einen Wagschale muss daher die Tara des Glasstutzens, ferner 1 Pf. und ein 400 Grangewicht liegen.

m vereinfacht die Arbeit, wenn man auf de
stutzen die Stelle, bis wohin 1 Pfund Wasser reich
einen horizontalen Strich mit einem Feuersteine bezeic
beim Nachfüllen des Wassers der gehegten Absicht
nahe zu kommen. Die letzten Tropfen können mit d
fel nachgegeben werden, auf welche Art ohne Schw
genau gewogen werden kann.

Die so bereitete Auflösung wird bis zu ihrem U
len öfters vorsichtig umgerührt, und nach beiläufig 1
erstlich auf ihr Gewicht geprüft, und das vom Wasse
falls Verdampfte ersetzt, ferner durch mehrmahliges
seitiges Ueberleeren aus einem Glase in das andere,
gemischt, endlich durch ein doppeltes Filtrum von F
pier geseihet, die erhaltene wasserklare Flüssigkeit ab
nem Gefässe mit frischem Wasser auf 14° R. ab
und das hierzu eigens vorgerichtete Cylinderglas bis
läufig 1 Zoll von seinem Rande damit angefüllt.

Das zur Prüfung der Lauge bestimmte Aräomete
in dieselbe eingesenkt, den in der Auflösung enthalten
peter in Procenten an. Hierbei kömmt zu erinnern, d
Aräometer in die Lauge getaucht und mit reinen F
vorzüglich an jener Stelle, gerieben werden müsse, wel
Spiegel der Flüssigkeit durchschneidet, damit sich kein
blasen daran ansetzen, und dessen freie Spielung durch
gehindert werde. Auch der Rand des Cylinderglases i
zu befeuchten, damit die Flüssigkeit daran keine
hung bilde.

Auf dem Aräometer sind die Procente (Grade) in
getheilt, und letztere in einer Grösse aufgetragen, da
auf denselben noch Unterabtheilungen zu halben Zehnt
freiem Auge bequem entnehmen kann. Ein solches
Zehntel = 0,05 beträgt in der Dosirung des zu unters
den Schiesspulvers 1 Theil Salpeter. Denn zu einem
Wasser werden 400 Gran (z. B. Militair-) Pulver geno
welche 300 Gran Salpeter enthalten. Es ist demnac
Gewicht der ganzen Auflösung = 7680 Gran Wasser +
Salpeter = 7980 Grane, und 7980 : 100 = 300 :

5 Salpeter. Die folgenden Dezimalstellen können zur Abkürzung der Rechnung hinweggelassen werden, weil der dadurch entstehende Fehler sehr unbedeutend ist, und ohne Nachtheil des Aerars dem Pulvermacher zu Gute kömmt.

Dividirt man dieses Resultat durch 75, als die Anzahl Theile des Salpeters in der 100theiligen Dosirung des Militairpulvers, so ist der Quotient 0,05. Wenn man daher das auf dem Aräometer angezeigte Resultat mit 20 multiplicirt, so wird das Produkt die in 100 Theilen des untersuchten Pulvers enthaltene Menge des Salpeters anzeigen, welches für alle Pulvergattungen ohne Unterschied gilt, auch wenn der Beobachter am Aräometer kleinere Unterabtheilungen, als die genannten halben Zehntel angenommen hätte.

Hat man gleich auf dem Aräometer die Eintheilung in halbe und Viertelzehntel unterlassen, um nicht durch Anhäufung von Linien die Beurtheilung zu erschweren, so kann dessen ungeachtet der Beobachter dieselben noch immer bestimmt genug mit freiem Auge unterscheiden.

Die Richtigkeit dieses Verfahrens lässt sich durch eine einfache Proportion allgemein erweisen. Es entsteht hier nämlich die Frage: Wie gross ist der Salpetergehalt in einer festgesetzten Pulverlauge bei was immer für einer erhaltenen Anzahl Grade $= m$?

Es hätte nach dem vorigen Beispiele das Pulver bei angenommener Dosirung zu 75 Theilen Salpeter, 400 Gran Pulver auf 1 Pfund Wasser gerechnet, in der Auflösung bei 14 Grad R. 3,75 Grade am Aräometer gezeigt, so ist

$$3{,}75 : m = 75 : x = 20\, m.$$

Wenn demnach das zu untersuchende Pulver die vorgeschriebenen Bestandtheile enthält, so muss die Auflösung

des Scheibenpulvers	4,0
des Militairpulver	3,75
des Sprengpulvers	3,20
oder	2,90 Grade

am Aräometer zeigen, je nachdem nämlich zum letzteren 64 Theile einfach, oder 58 Theile doppelt geläuterten Salpeters genommen worden sind.

Sollte indessen bei einem als gut bekannten Pulver das Resultat der Erwartung nicht entsprechen, so möchte der Fehler in Nebenumständen, keineswegs aber in der genau befolgten Untersuchungsmethode zu suchen sein, zumal diese Methode aus Versuchen hervorgegangen ist, welche sowohl mit heissem als mit kaltem destillirten — oder mit Brunnenwasser, — nicht nur mit reinem Salpeter allein, sondern mit Korn- und Mehlpulver, in kürzerer und längerer Zeit, — endlich auch noch mit einer Mischung von Salpeter, Schwefel und Kohle nach der vorgeschriebenen Dosirung mehrfältig vorgenommen, und stets übereinstimmend befunden wurden, womit die gleichzeitig vorgenommene Analyse desselben Schiesspulvers übereinstimmte. Da bei der Anwendung von Kornpulver die Verstaubung beseitigt, und beim heissen Wasser die Auflösung befördert wird, so hat man das hier beschriebene Verfahren jedem andern vorgezogen. Nur kömmt noch zu bemerken, dass bei der Anwendung von heissem Brunnenwasser der übrig gebliebene Rest des Wassers, welcher nicht zur Auflösung genommen worden, ebenfalls auf 14° R. abgekühlt, und mit dem Aräometer geprüft werden müssen, daher dieser Rest dem vorigen gleich, nämlich 1 Pfund anzunehmen wäre. Das erhaltene Resultat wird einstweilen vorgemerkt, und von dem später aus der geprüften Auflösung erhaltenen abgezogen.

Mit der Ueberzeugung, dass das Pulver die vorgeschriebene Menge Salpeter enthalte, darf man indessen nicht zufrieden sein; es muss vielmehr die Lauge jedes Mal mit salpetersaurem Silber geprüft werden, ob sie von fremdartigen Salzen rein sei.

Zu der in Rede stehenden Untersuchung werden nebst jenen, welche die Pulverbeamten bereits besitzen, noch nachfolgende Gegenstände erfordert, als:

1 Stück Tarawage auf 2 Pfund;

1 Einsatzgewicht zu 1 Pfund;

1 mit einem Fusse versehener Glascylinder, ohne Fuss 10 Zoll hoch, und 1¾ Zoll im Lichten weit;

1 Stück 400 Grangewicht;

1 Glasstab;

1 Aräometer von Messingblech, worauf 4 Procente aufgetragen sind. Ein Procent kann beiläufig 1 Zoll oder etwas darüber betragen, und ist in 10 Theile getheilt;

1 blecherner Trichter;

Fliesspapier nach Erforderniss.

Dem des Rechnens kundigen Artillerie-Officier oder Pulverbeamten wird es ein Leichtes sein, diese Methode nöthigen Falles mit der bekannten Untersuchung des Salpeters auf seinen Gehalt an reinem salpetersaurem Kali mit dem Thermometer zu verknüpfen.

XXIX.

Ueber Fabrikation der Schwefelsäure ohne Salpeter.

Bereits im vorigen Jahre nahm Peregrine Phillips, Essigfabrikant in Bristol ein Patent auf eine neue Methode Schwefelsäure durch unmittelbare Verbindung von Sauerstoff und schwefliger Säure darzustellen, von welcher er glaubt, dass sie im Grossen ausführbar sei. Da die Richtigkeit der Angabe, auf welche sich die neue Methode gründet durch Versuche vorzüglicher deutscher Chemiker erwiesen worden ist, so theilen wir dasselbe hier nachträglich nach der in Dingl. polytechn. Journ. Bd. 43 S. 43 befindlichen Uebersetzung mit und reihen daran die erwähnten Bestätigungen.

„Schwefelsäure oder Vitriolöl wird heut zu Tage allgemein durch Verbrennen von Schwefel mit Salpeter bereitet; diese beiden Substanzen werden entweder mit einander vermengt und auf einem Wagen in grosse bleierne Kammern gebracht oder besonders in Oefen, welche mit diesen Kammern verbunden sind, erhitzt; in die Kammern lässt man mehr oder weniger atmosphärische Luft einstreichen; der Schwefel verwandelt sich durch seine Verbrennung zuerst in schwefligsaures Gas und dann durch die Wirkung des Salpetergases und des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft in Schwefelsäure, welche sodann von dem auf dem Boden der Kammern befindlichen Wasser absorbirt wird.

„Meine erste Verbesserung besteht darin, dass ich eine augenblickliche Vereinigung des schwefligsauren Gases mit dem Sauerstoff der Luft bewirke, wobei der Salpeter erspart wird; und eine zweite darin, dass ich eine vollkommenere Verdichtung der gebildeten Schwefelsäure durch eine zweckmässigere Absorptionsmethode bewirke, wodurch das Capital, wel-

ches bei einer etwas beträchtlichen Fabrikation auf die Bleikammern verwandt werden muss, bedeutend vermindert wird.

„Die augenblickliche Vereinigung der schwefligen Säure mit dem Sauerstoff der Luft bewirke ich dadurch, dass ich sie in geeigneten Verhältnissen mittelst einer Luftpumpe oder anderer mechanischer Mittel durch erhitzte Röhren treibe, welche aus Platin, Porzellan oder anderen Materialien, die in der Hitze durch schwefelsaures Gas nicht angegriffen werden, verfertigt sein können. In diese Röhren bringe ich Platindraht oder fein zertheiltes Platin und erhitze sie in einem Flammofen bis zu einer starken Gelbgluth (to a strong yellow heat); das schweflichsaure Gas verwandelt sich, wenn man es mit einer hinreichenden Menge atmosphärischer Luft durch die glühenden Röhren streichen lässt, augenblicklich in schwefelsaures Gas, welches schnell absorbirt wird, sobald es mit Wasser in Berührung kommt. Ich erzeuge das schwefligsaure Gas durch Verbrennung von Schwefel oder Schwefelkiesen in einem geschlossenen Ofen, der mit einer oder mehreren Oeffnungen versehen ist, durch welche die atmosphärische Luft eindringt und dann mit einer anderen Oeffnung, die mit obigen Röhren in Verbindung steht. Die relativen Verhältnisse von schwefligsaurem Gas und atmosphärischer Luft werden durch die Grösse und das Spiel der Luftpumpe regulirt; letztere muss wenigstens fünf und achtzig Cubikfuss Luft für jedes Pfund verzehrten Schwefel auspumpen.

Meine zweite Verbesserung, nämlich eine vollkommenere Verdichtung des gebildeten Schwefelsäuredampfes bewirke ich durch folgende Vorrichtung: ich erbaue kreisförmige Kammern von Sandstein, welche ungefähr 8 Fuss im Durchmesser haben und dreissig Fuss hoch sind; sie werden innen mit gewalztem Blei überzogen und bis nahe an das obere Ende mit Quarzstücken oder irgend einer Substanz, welche eine grosse Oberfläche darbietet und von der Schwefelsäure nicht angegriffen wird, angefüllt. Auf die Quarzstücke lege ich ein durchlöchertes Stück Blei, um die Flüssigkeit, welche oben in

die Kammer eingegossen wird, besser zu zertheilen. Kammer wird mit einer Decke versehen; in derselben b det sich eine Oeffnung, durch welche man so viel Wasser verdünnte Säure eingiesst, dass sie auf ihrem Boden unge 14 Zoll hoch steht. Ueber der Kammer (dem Cylinder) eine bleierne Pumpe angebracht, welche die Flüssigkeit Boden aufsaugt und in einem bleiernen Behälter über der sagten Oeffnung in ihrer Decke entleert: diese Pumpe durch eine Dampfmaschine oder irgend ein anderes Trieb beständig im Gang erhalten. In dem bleiernen Behälter immer etwas Flüssigkeit zurückbleiben, damit nie Luft d die Röhre in die Kammer hinab gelangen kann. Die P pe muss so viel Flüssigkeit aufsaugen, dass die Quarzst immer gehörig befeuchtet sind. Die erhitzten Röhren, d welche das mit Luft gemischte schwefligsaure Gas streicht, einigen sich in einer einzigen Röhre, welche durch Wa geleitet wird (um sie abzukühlen) und dann in dem Cyli (der Kammer) gerade über der Oberfläche der Flüssig mündet. Von der Decke der Kammer geht ein Rohr in Luftpumpe, so dass alle mit Schwefelsäuredämpfen gemis Luft die Quarzstücke, welche beständig mit Wasser oder dünnter Säure von Oben herab begossen werden, durchst chen muss.

Wenn die Flüssigkeit hinreichend gesäuert ist oder l schwefelsaures Gas mehr verschluckt, was man durch Ur suchung der von der Luftpumpe ausgezogenen Luft erke zieht man sie durch einen im Boden der Kammer angebr ten Hahn ab und behandelt (concentrirt) sie auf gewöl che Weise.

Der Erfinder nimmt als Patentrecht in Anspruch: 1) Hindurchleiten des mit Luft (oder anderen Gasarten!) gemi ten schwefligsauren Gases durch erhitzte Röhren mittelst e Luftpumpe. 2) Die Anwendung von fein zertheiltem Platin mittelst der Hitze das schwefligsaure Gas mit dem Sauers der Luft zu verbinden; und 3) die Beschickung der Ka

[illegible]rn mit Quarzstücken, welche mit der unter ihnen befindli-[illegible] Flüssigkeit durch ein Pumpwerk beständig benetzt wer-[illegible], um das schwefelsaure Gas desto besser zu verdichten."

Der Wunsch, welchen Hr. Dr. Dingler in einer An-[illegible]rkung zu vorstehender Patenterklärung ausspricht, dass die [illegible] unwahrscheinlich dünkende Angabe, dass durch Platin die [illegible]reinigung des schwefligsauren Gases und des Sauerstoffes [illegible]ständig bewirkt werden solle, durch genaue Versuche ge-[illegible]ft werden möge, ist in Erfüllung gegangen und dieselbe [illegible] sich vollkommen bestätigt. In Poggendorf's Annalen [illegible] Ph. B. 24. 609 sagt nämlich Hr. Hofr. Döbereiner [illegible]ufig, dass es ihm gelungen sei *zwei Volumina schwefe-[illegible] Säure und 1 Volumen Sauerstoffgas mit Hülfe des [illegible]roscopisch feuchten Platinmohrs zu rauchender Schwe-[illegible]ure zu verdichten* und dieselbe Bestätigung enthält eine [illegible]e Abhandlung über Phillips Patent von G. Magnus [illegible]g. Ann. Bd. 24. 610) welche wir hier folgen lassen.

„Hr. Peregrine Phillips d. J., Essigfabrikant zu Bri-[illegible] hat vor Kurzem ein Patent auf eine Verbesserung in der [illegible]rikation der englischen Schwefelsäure genommen, deren [illegible]üge er hauptsächlich darin setzt, dass bei derselben das [illegible]wefligsaure Gas, ohne Hülfe von Stickstoffoxyd, also unter [illegible]parung des Salpeters, unmittelbar mit dem Sauerstoff der [illegible] verbunden wird. Diese directe Vereinigung bewirkt Hr. [illegible] dadurch, dass er das schwefligsaure Gas, so wie es in [illegible] besonders dazu eingerichteten Ofen durch Verbrennung [illegible] Schwefel (oder Schwefelkies) erzeugt und in gehörigem [illegible]ältnisse mit atmosphärischer Luft gemengt worden ist, [illegible]telst einer Luftpumpe durch Röhren von Platin oder Porcel-[illegible] leitet, welche Platindraht oder Platinschwamm enthalten, [illegible] bis zum starken Glühen erhitzt werden *).

„Da dieser Process, ganz abgesehen davon, dass er für [illegible] Fabrikation der Schwefelsäure von unberechenbarem Vor-[illegible] sein könnte, auch in wissenschaftlicher Hinsicht viel In-

*) *Repertory of Patent-Inventions, Nov.* 1831, *p.* 267.

teresse besitzt, indem es einerseits bekannt ist, dass schwefligsaures Gas sich nicht geradezu mit Sauerstoffgas verbindet, und andererseits die Erfahrung, dass Platinschwamm diese Verbindung vermittle, sonst noch nicht gemacht zu sein scheint, so habe ich es nicht überflüssig gehalten, die folgenden Versuche anzustellen.

In ein Gemenge von schwefligsaurem Gase und Sauerstoffgas, das sich in einer gebogenen Glocke über Quecksilber befand, wurde mit Hülfe eines Platindrahts etwas Platinschwamm gebracht, und darauf der gekrümmte Theil der Glocke, der das Platin enthielt, bis zum schwachen Glühen erhitzt. Sobald diese Hitze erreicht war, trat eine bedeutende Verdichtung ein, während sich zugleich, da das Gasgemenge nicht besonders ausgetrocknet worden, eine Flüssigkeit bildete, die alle Eigenschaften der Schwefelsäure besass.

Derselbe Versuch, statt des Sauerstoffs, mit atmosphärischer Luft wiederholt, gab dasselbe Resultat, nur war die Wirkung etwas langsamer. Ein Zusatz von Wasser schien in beiden Fällen die Vereinigung nicht zu befördern.

Noch auffallender war der Erfolg, als ein Gemenge von schwefligsaurem Gas mit atmosphärischer Luft durch eine Glasröhre geleitet wurde, welche Platinschwamm enthielt, und in einem Ofen zum Glühen gebracht worden war. In der Vorlage, welche zur besseren Verdichtung der gebildeten Säure mit feucht gehaltenen Glasstücken gefüllt war, fand sich eine verhältnissmässig sehr bedeutende Menge Schwefelsäure; und die Verdichtung war so vollkommen, dass mit der entweichenden Luft zwar viel schwefelsaures Gas, aber äusserst wenig schwefligsaures Gas fortging.

Eine Abänderung dieses Versuchs in der Art, dass, statt des Platinschwamms, Glasstücke in die Röhre gebracht wurden, lieferte zwar auch Schwefelsäure, aber nur in geringer Menge.

Endlich wurden selbst die Glasstücke fortgelassen, und Gemenge bloss durch die leere glühende Glasröhre ge-. Auch in diesem Fall ward deutlich, wenn auch nur g, Schwefelsäure erzeugt.

Wiewohl nun diese Versuche über den praktischen th der Methode des Hrn. Phillips nicht entschei- können, so bestätigen sie doch die Richtigkeit seiner ihe, dass feinzertheiltes Platin in der Hitze eine directe bildung des schwefligsauren Gases mit dem Sauerstoff- Stande bringt. Wohl zu bemerken ist, dass der Pla- wamm nur in der Hitze diese Wirkung ausübt; in ge- icher Temperatur scheint er ohne allen Einfluss auf je- emenge zu sein.

XXX.

Reinigung der Bleiglätte vom Kup über Darstellung des kohlensauren aks auf nassem Wege und über das Ve halten desselben zum Kupferoxyde.

Hr. Prof. Bischof wurde von einem Fabrikante sucht, ein einfaches, im Grossen leicht ausführbares M aufzusuchen, die Bleiglätte vom Kupfer zu reinigen, ohn an eine Säure zu binden. In Folge dieser Aufforderung s Hr. Prof. Bischof mehrere Versuche an, deren Resultate er nach Schweigg. Seid. Jahrb. d. Ch. u. Ph. Bd. 4 ittheilen.

1. *Versuch.* 200 Gran kupferhaltige Bleiglätte wu mit Urin übergossen, und hen auf dem Ofen bei mäs Wärme stehen. Nach ung hr 8 Tagen war der Urin eingetrocknet. Die Masse wurde mit Wasser aufgeweicht sorgfältig ausgewaschen. Etwas von dieser Bleiglätte in sigsäure aufgelöst, lieferte eine fast farblose Auflösung, Aetzammoniak im Ueberflusse zugesetzt brachte eine k merkliche blaue Färbung hervor.

Da dieser Versuch mit ungeschlämmter Glätte unter men worden; dennoch aber die Scheidung des Kupfers d Urin zu gelingen schien: so wurde der Versuch mit geschlä ter Glätte wiederholt.

2. *Versuch.* Eine Portion geschlämmter Glätte mit übergossen und über Nacht auf dem warmen Stuben stehen gelassen, zeigte nach Abgiessen des Urins, Auswas der Glätte und Auflösen in Essigsäure durch Aetzammo keinen Kupfergehalt mehr.

3. *Versuch.* Eine Portion geschlämmter Glätte h mit frisch gelassenem Urin übergossen, drei Tage lang in wöhnlicher Temperatur stehen. Ein Theil dieser wohl gewaschenen Glätte wurde in Essigsäure aufgelöst,

Ein Theil dieser Auflösung mit Aetzammoniak übergos-
n, wurde auch nicht im Mindesten blau gefärbt. Ein ande-
r Theil derselben durch Schwefelsäure zersetzt, und die
filtrirte Flüssigkeit mit Cyaneisenkalium versetzt, gab nur
eine etwas ins Grünliche schielende Flüssigkeit, ohne allen
Stich ins Rothbraune.

Der abgegossene Urin mit Schwefelsäure neutralisirt und
Schwefelwasserstoffgas durchgeleitet, färbte sich etwas bräun-
lich. Es hatte sich also wirklich Kupfer darin aufgelöst.
Beim Filtriren dieses abgegossenen Urins sammelte sich auf
dem Filtrum etwas Glätte. Diese wurde nur wenig ausgewa-
schen, und dann in Essigsäure aufgelöst. Die Auflösung schielte
etwas ins Grünliche, ohne aber durch obige Reagentien einen
Kupfergehalt anzuzeigen. Es scheint daher, dass der beim
unvollständigen Auswaschen zurückbleibende Urin dieses
veranlasst.

Mehrere weitere Versuche, zeigten ungünstige Resultate.
Die mit frischem, oder mit schon halb verfaulten oder mit
gegohrtem Urin behandelte Bleiglätte zeigte sich hierin stets
noch kupferhaltig. Auf jeden Fall ist der Urin ein unsiche-
res Mittel zur völligen Reinigung der Glätte vom Kupfer, und
dürfte daher nicht zur Anwendung im Grossen zu empfeh-
len sein.

Obgleich die Aufforderung des Fabrikanten nicht dahin
gerichtet war, die Glätte vom Kupfer durch Auflösen in einer
Säure und durch nachherige Scheidung zu reinigen: so wollte
der Verfasser doch bei dieser Gelegenheit die Bedingungen ken-
nen lernen, unter denen das Kupfer aus der essigsauren Auf-
lösung durch Blei gefällt wird: ein Verfahren, dessen sich
gewöhnlich die Bleizucker-Fabrikanten bedienen, um den
Bleizucker kupferfrei darzustellen.

1. *Versuch.* Bleiglätte wurde in Essigsäure aufgelöst,
so dass die Säure vorschlug. Die Auflösung war ziemlich grün.
Eine Bleistange in die Auflösung gestellt und letztere anhaltend
gekocht, schlug *alles* Kupfer metallisch nieder; denn die ab-
filtrirte Flüssigkeit zeigte mit Aetzammoniak und selbst mit
Cyaneisenkalium nicht die mindeste Reaction auf Kupfer.

5. *Versuch.* In ein Glas wurde eine Bleiplatte gel
Bleiglätte darauf gebracht und Essigsäure darüber gegos
Das Glas wurde auf den Stubenofen gestellt. Die Essigsä
hatte sich ganz mit Bleiglätte gesättigt: so dass Lack
nicht mehr geröthet wurde, allein die Auflösung war grün.
Bleiplatte hatte also die Auflösung des Kupfers nicht verhind

6. *Versuch.* Verdünnte Essigsäure wurde in ei
Glase zum Sieden gebracht, in welchem eine Bleistange st
und hierauf so viel Bleiglätte zugesetzt, als sich auflöste.
abfiltrirte, Lackmus nicht röthende, Auflösung war aber g
gefärbt und selbst als dieselbe längere Zeit hindurch
einer Bleistange gekocht wurde, blieb sie doch grün.
über Nacht auf dem temperirten Stubenofen stehend, über
sich das Blei mit einer Kupferhaut. Die abfiltrirte Lö
färbte sich mit Aetzammoniak kaum merklich blau, und
dem das Bleioxyd durch Schwefelsäure gefällt worden, br
Cyaneisenkalium blos eine hellbläuliche Färbung hervor.

7. *Versuch.* Eine andere Portion einer kupferhalt
essigsauren Bleiauflösung mit überschüssiger Essigsäure e
falls mit einer Bleistange auf dem temperirten Stubenofen
einige Stunden stehend, war ganz entfärbt worden.

Aus den Versuchen 4 — 7 folgt demnach, dass Blei
Kupfer aus der essigsauren Bleiauflösung vollständig und zie
lich schnell niederschlägt, wenn überschüssige Säure vorh
den ist; schwieriger aber, und auch in längerer Zeit ni
ganz vollständig, wenn keine freie Säure vorhanden ist.

Der Verf. versuchte nun, die Scheidung des Kupfers
der Bleiglätte durch reines und kohlensaures Ammoniak
bewirken.

8. *Versuch.* Bleiglätte mit starkem Aetzammoniak üb
gossen blieb über Nacht stehen. Den andern Tag war d
Ammoniak stark blau geworden. Als aber die ausgewasche
Bleiglätte in Essigsäure aufgelöst wurde, färbte sich die Au
lösung noch bedeutend grün. Das Ammoniak hatte dem
nicht alles Kupfer ausgezogen.

9. *Versuch.* Aetzammoniak wiederholt über geschlä
ter Bleiglätte digerirt, entzieht ihr ebenfalls nicht alles Ku

.. denn die essigsaure Auflösung war immer noch grün, und
.. sich durch Aetzammoniak stark blau.

.. 10. *Versuch.* Wässeriges kohlensaures Ammoniak hin-
.. über geschlämmter Glätte digerirt, entzieht ihr *alles*
.. pfer, so dass selbst die empfindlichsten Reagentien dieses
.. nicht mehr anzeigen. Selbst in der Kälte über Nacht
.. über stehend, zieht das wässerige kohlensaure Ammoniak
.. Kupfer aus.

Der Verfasser suchte nun Mittel auf, das Kupfer aus der
.. oniakalischen Auflösung wieder abzuscheiden, ohne von
.. Auflösungsmittel viel zu verlieren. Von den versuchten
.. ln gaben die nachfolgenden günstige Resultate.

.. 11. *Versuch.* Das Kupfer wurde aus der ammoniakali-
.. Auflösung durch Schwefelwasserstoff abgeschieden. Als
.. auf die Flüssigkeit auf frische Bleiglätte gegossen wurde,
.. sie sich bald blaugrün, und nach drei Tagen wurde
.. gegossen, und der Rückstand sorgfältigst ausgewaschen.
.. Essigsäure gab sie eine farblose Auflösung, die durch
.. oniak nicht im Mindesten blau gefärbt wurde.

Es folgt hieraus: dass durch kohlensaures Ammoniak
.. Kupfer aus der geschlämmten Glätte vollständig ausgezo-
.. wird, und nachdem das aufgelöste Kupfer durch Schwe-
.. wasserstoff gefällt worden, kann das kohlensaure Ammoniak
.. mals zur Scheidung des Kupfers gebraucht werden, und
.. rt, wobei also jedesmal nur der verlorene Theil des Schei-
.. mittels wieder zu ersetzen ist.

Da die Abscheidung des Kupfers aus der ammoniakali-
.. Auflösung durch Schwefelwasserstoffgas im Grossen mit
.. änden verknüpft ist: so wurden noch folgende Versuche
.. stellt.

12. *Versuch.* 180 Gran geschlämmter Bleiglätte wur-
.. mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak übergos-
.. und blieben ungefähr eine halbe Stunde stehen. Nach-
.. sich die Flüssigkeit stark blau gefärbt hatte, wurde sie
.. egossen, und aus einer Glasretorte destillirt. Bald nach
.. Sieden verschwand die blaue Farbe der Flüssigkeit, sie
.. sich, und ein grünes Pulver (kohlensaures Kupferoxyd?)

schied sich ab. Nachdem bis zur Trockene destillirt worden, blieb dieses Pulver zurück, und alles kohlensaure Ammoniak hatte sich mit dem Wasser verflüchtigt. Das Destillat war ganz farblos, und entzog einer neuen Quantität Bleiglätte ebenfalls das Kupfer.

13. *Versuch.* 200 Gran geschlämmte Bleiglätte wurde auf dieselbe Weise mit 20 Gran in Wasser gelöstem kohlensauren Ammoniak behandelt. Als beim Destilliren der ammoniakalischen Kupferlösung die Abscheidung des grünen Pulvers eingetreten war, wurde die Destillation unterbrochen, und die rückständige Flüssigkeit filtrirt. Das Filtrat war ganz farblos, und reagirte nur noch schwach auf Curcumepapier. Auf dem Filtrum blieb ein schön grünes Pulver zurück.

Das Destillat wurde in einer Vorlage aufgefangen, in welcher sich 200 Gran geschlämmte Glätte befanden, und nachher wurde auch das Filtrat hinzugefügt. Die Flüssigkeit färbte sich bald blau. Sie wurde abfiltrirt und abermals destillirt. Nachdem die Flüssigkeit in der Retorte sich getrübt hatte, wurde das Sieden noch einige Zeit fortgesetzt, und dann filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit hatte keinen ammoniakalischen Geschmack, reagirte kaum auf Curcumepapier und trübte nicht die Lösung von Chlorcalcium.

14 *Versuch.* Eine willkührliche Menge kohlensaures Ammoniak wurde in Wasser gelöst und Kupferoxyd zugesetzt, bis die Flüssigkeit tief blau geworden war. Die abfiltrirte blaue Flüssigkeit wurde destillirt, bis sie farblos geworden zu sein schien, hierauf wurde die Destillation unterbrochen und der Rückstand filtrirt. Es blieb ein dunkelbraunes, fast schwarzes Pulver auf dem Filtrum zurück. Allein die filtrirte Flüssigkeit war noch etwas blau gefärbt. Es wurde daher noch ein Theil abdestillirt, bis sie ganz farblos geworden war, und abermals filtrirt.

Das Gewicht der rückständigen Flüssigkeit war 420 Gr., und das des Destillats 490 Gr. Es musste daher von der ganzen Flüssigkeit etwas mehr, als die Hälfte abdestillirt werden, ehe der Rückstand ganz farblos geworden war. Der Rückstand hatte keinen ammoniakalischen Geruch, bräute Cur-

e nur wenig, reagirte nur wenig auf salpetersaures Queckroxydul und auf Chlorcalcium. Mit einem Tropfen Essäure versetzt, und Kalineisencyanür zugesetzt, zeigte sich kaum merkliche röthlichbraune Färbung.

Dass übrigens das Verhältniss der abdestillirten Flüssigtheils von der Menge des aufgelösten Kupferoxydes, theils der Concentration der Auflösung abhängt, leuchtet von st ein.

Da sich, wie die vorstehenden Versuche zeigen, das zur cheidung des Kupfers aus der Glätte gebrauchte kohlenre Ammoniak sehr einfach wieder gewinnen lässt, und das pfer noch obendrein als Nebenprodukt erhalten wird: so n von dieser Scheidungsmethode im Grossen vortheilhafter rauch gemacht werden.

15. *Versuch.* Um im Kleinen auszumitteln, wie viel von kohlensauren Ammoniak durch einmalige Destillation der moniakalischen Kupferauflösung verloren gehe, wurden 50 n trockenes kohlensaures Ammoniak in Wasser gelöst und ch Chlorbaryum zersetzt. Der kohlensaure Baryt fiel mit brausen nieder. Der ausgewaschene und geglühte Niederlag betrug 63,57 Gran *).

Nun wurden ebenfalls 100 Gran kohlensaures Ammok in Wasser aufgelöst und Kupferoxyd zugesetzt. Da es in einem mit einem Stöpsel verschlossenen Glas in geler Digestionswärme geschah, wobei aber der Stöpsel hergeworfen wurde: so mag wohl etwas kohlensaures Ammok durch Verdunstung verloren gegangen sein. Die blaue

*) In 63,57 Gran kohlensaurem Baryt sind 14,203 Gr. Kohlensäure enthalten. Beträgt das während der Fällung entwichene Kohlensäuregas ebenso viel, so ergiebt sich hieraus die Zusammensetzung es kohlensauren Ammoniaks.

		oder nach Hunderttheilen
Kohlensäure	28,406	56,812
Ammoniak	21,594	43,188
	50,000	100,000

Dieses stimmt sehr nahe mit Gay-Lussac's Bestimmung überin, welcher fand

Kohlensäure	56,02
Ammonik	43,98
	100,00

Flüssigkeit wurde klar abgegossen, der Rückstand noch mit Wasser ausgewaschen und beide Flüssigkeiten so lange destillirt, als der Rückstand noch alkalisch reagirte. Das Destillat wurde hierauf ebenfalls durch Chlorbaryum zersetzt. Der Niederschlag betrug 114,4 Gran. Da im vorigen Versuche 2.63,57 = 127,14 Gran kohlensaures Baryt erhalten wurde: so fand mithin ein Verlust von 12,74 Gr., oder 10 p. C. an kohlensaurem Ammoniak Statt.

Was die Darstellung des kohlensauren Ammoniaks betrifft: so fand der Verf., dass Salmiak und Kreide einander nicht blos auf trockenem Wege durch Sublimation, sondern auch auf nassem Wege durch Destillation zersetzen. Die Zersetzung scheint indess nicht vollständig zu erfolgen, so dass zuletzt, wenn der grösste Theil des kohlensauren Ammoniaks mit dem Wasser abdestillirt worden, doch noch Sublimationshitze gegeben werden muss. Der Verf. hat unter andern über 200 Gr. Salmiak und 400 Gr. Kreide 14 Unzen Wasser, welche zu drei verschiedenen Malen zugesetzt wurden, nachdem die Masse jedesmal vorher trocken geworden war, abdestillirt, und doch war der Rückstand noch nicht völlig zerlegt. Die Destillation muss übrigens in einer sehr hohen Retorte vorgenommen werden, weil die Masse leicht übersteigt.*)

Berzelius führt in seinem Lehrbuche der Chemie an, dass, wenn man in einem Gefässe, welches sogleich verschlossen wird, reines Kupferoxyd mit Aetzammoniak übergiesst, wenig oder nichts vom Oxyd aufgelöst, und das Alkali kaum gefärbt wird; dass aber, wenn nur ein einziger Tropfen eines Ammoniaksalzes, z. B. von kohlensaurem Ammoniak zugesetzt, und geschüttelt wird, die Flüssigkeit augenblicklich eine tief blaue Farbe annimmt, die bis zur Undurchsichtigkeit übergeht.

*) Die Zersetzung des Salmiaks durch Kreide in der Siedhitze eignet sich für einen interessanten Collegien-Versuch, um die Umkehrung der Verwandtschaften bei Temperatur-Veränderungen zu zeigen. Bringt man nämlich in eine kleine Retorte Salmiak, Kreide und Wasser, und erhitzt bis zum Sieden, so destillirt kohlensaures Ammoniak mit dem Wasser. Löst man nun das rückständige Chlorcalcium in Wasser und setzt das Destillat hinzu, so zersetzen sich beide wieder in kohlensauren Kalk und Salmiak.

„Diese scheint zu beweissen,“ sagt Berzelius, „dass das, was man gemeiniglich als eine Auflösung von Kupferoxyd in Ammoniak angesehen hat, hauptsächlich Auflösungen von basischen Doppelsalzen in Ammoniak gewesen sind.“ Um dieses näher aufzuklären, stellte der Verfasser noch folgende Versuche an:

16. *Versuch.* 100 Gran doppeltkohlensaures Ammoniak wurden in einer Stöpselflasche in 3 Unzen Wasser aufgelöst und Kupferoxydhydrat, das durch Fällung des Kupfervitriols mit Aetzkali erhalten worden, in Ueberfluss zugesetzt. Nach öfterm Umschütteln wurde bei 14° R. filtrirt, und das überschüssige Kupferoxydhydrat gesammelt. Die tief blaue Auflösung wurde auf die angegebene Weise destillirt, bis sich kein kohlensaures Ammoniak mehr entwickelte. Das Kupfer fiel schmutziggrün nieder, und nur oben in der Retorte, wo die Flüssigkeit gestanden hatte, zeigte sich eine sehr geringe Menge braunes Kupferoxyd. Das gefällte Kupfer haftete so fest an der Retorte, dass es sich nicht mit Wasser herausspülen liess *). Salzsäure löste es unter Aufbrausen. Es war also kohlensaures Kupferoxyd. Durch Aetzkali gefällt, betrug es 17,03 Gr. 100 Gr. kohlensaures Ammoniak hatten also 17,03 Gr. Kupferoxyd aufgelöst. Dasjenige Kupferoxydhydrat, welches sich nicht aufgelöst hatte, war grün und brauste mit Säuren. Es war also ebenfalls kohlensaures Kupferoxyd. Es enthielt aber auch noch kohlensaures Ammoniak; denn als etwas davon in einer Retorte mit Wasser übergossen, destillirt, und das Destillat in einer Auflösung von Chlorcalcium aufgefangen wurde, trübte sich das letztere etwas, und es überzog ein weisser Sublimat den Hals der Retorte, der sich in Salzsäure unter Gasentwickelung auflöste. Das unaufgelöste Kupferoxydhydrat schien also eigentlich ein Doppelsalz aus kohlensaurem Kupferoxyd und kohlensaurem Ammoniak gewesen zu sein.

Bei der Behandlung des Kupferoxydhydrats mit doppelt kohlensaurem Ammoniak scheinen sich also zwei Doppelsalze

*) Das von dem niedergeschlagenen Kupferoxydhydrat abfiltrirte Wasser mit einem Tropfen Salzsäure und Blutlauge versetzt, zeigte eine eben noch wahrnehmbare rothbraune Färbung. B.

aus Kohlensäure, Kupferoxyd und Ammoniak zu bilden, wovon das eine in Wasser auflöslich ist, in der Siedhitze aber in sich verflüchtigendes kohlensaures Ammoniak und in zurückbleibendes kohlensaures Kupferoxyd zersetzt wird, das andere aber in Wasser unlöslich ist, jedoch mit Wasser übergossen in der Siedhitze ebenfalls zersetzt wird.

Dass das kohlensaure Ammoniak weniger auflösend auf das Kupferoxyd wie auf das Kupferoxydhydrat wirkt, zeigt der folgende Versuch.

17. *Versuch.* 100 Gran doppelt kohlensaures Ammoniak wurden wiederum in 3 Unzen Wasser aufgelöst, Kupferoxyd, das durch Erhitzen des Kupferoxydhydrats erhalten worden, im Ueberflusse zugesetzt, und über Nacht stehen gelassen. Am andern Morgen wurde die blaue Flüssigkeit filtrirt und das Filtrat durch Destillation zersetzt. Als sich kein kohlensaures Ammoniak mehr entwickelte, blieb die Flüssigkeit in der Retorte wasserklar zurück, und zeigte, mit einem Tropfen Säure und Blutlauge versetzt, nicht die geringste rothbraune Färbung. Die Ausscheidung des Kupfers erfolgte diessmal sogleich als braunes Kupferoxyd. Dasselbe wurde aus der Retorte herausgespült und auf einem Filtrum gesammelt. Was an dem Glase festhing, wurde mit Salzsäure herausgenommen, wobei kein Aufbrausen zu bemerken war, mit Aetzkali das Kupfer gefällt, und zu dem vorigen hinzugefügt. Das Gewicht des Kupferoxydes war 2,38 Gran. 100 Gr. kohlensaures Ammoniak hatten also diessmal nur 2,38 Gr. Kupferoxyd aufgenommen.

Es scheint daher bei der Behandlung des Kupferoxydes mit wässerigem kohlensauren Ammoniak jenes als solches in diesem aufgelöst zu werden, ohne dass sich ein eigentliches Doppelsalz bildet.

Auf welche Weise sich Kupferoxydsalze zum kohlensauren Ammoniak verhalten, hat der Verf. durch einen vorläufigen Versuch auszumitteln gesucht. Derselbe muss aber wiederholt werden, um ein genügendes Resultat zu erhalten.

18. *Versuch.* 100 Gr. krystallisirtes schwefelsaures Kupferoxyd wurden in Wasser gelöst und in einzelnen

Portionen von 100 Gr. 300 Gr. kohlensaures Ammoniak in wässeriger Lösung zugesetzt. Beim Zusatze der ersten Portion von 100 Gr. fand ein lebhaftes Aufbrausen Statt, nicht aber beim Zusatze der folgenden Portion. 300 Gr. kohlensaures Ammoniak reichten noch nicht zur vollständigen Wiederauflösung des Kupferoxydhydrats hin. Die abfiltrirte dunkelblaue Auflösung wurde hierauf durch Destillation zersetzt. Nachdem die Auflösung etwas gekocht worden, schied sich das Kupfer als ein braunes Pulver aus, das sehr fest an dem Glas adhärirte. Das Destillat enthielt blos kohlensaures Ammoniak, ohne Schwefelsäure; denn der Niederschlag durch Chlorbaryum löste sich in Essigsäure vollständig wieder auf. Die Destillation musste der Verf. wegen achttägiger Abwesenheit unterbrechen. Als er die Destillation wieder fortsetzte, war der Kupferniederschlag wieder grün geworden, und die Flüssigkeit war noch tief blau. Bald wurde der Niederschlag wieder braun, und es schied sich immer noch mehr davon ab. Ein Theil des Destillates mit Salzsäure und Chlorbaryum versetzt, gab einen geringen Niederschlag. Es war also doch etwas schwefelsaures Ammoniak mit überdestillirt. Nun unterbrach der Verf. die Destillation und filtrirte die noch kochendheisse Flüssigkeit. Sie lief fast farblos durch. Das Kupferoxyd sass aber so fest an dem Glase, dass es sich durch Umschwenken nicht losreissen liess. Diese Erscheinungen gaben wenigstens einen Fingerzeig, was bei dieser gegenseitigen Einwirkung zu erwarten sei, und wie die Versuche angeordnet werden müssen, um genügende Resultate zu erhalten.

Die Resultate dieses Aufsatzes sind:

1) Der Urin ist ein unsicheres Mittel zur Scheidung der Bleiglätte vom Kupferoxyd.

2) Das Blei schlägt das Kupfer aus der essigsauren Auflösung vollständig und ziemlich schnell nieder, wenn überschüssige Säure vorhanden ist; schwieriger aber und auch in längerer Zeit nicht ganz vollständig, wenn keine freie Säure vorhanden ist.

3) Wässeriges kohlensaures Ammoniak entzieht der Bleiglätte alles Kupferoxyd.

4) Durch Destillation der Auflösung des Kupferoxyds in kohlensaurem Ammoniak bis zu einem gewissen Punkte scheiden sich beide vollständig von einander ab; jenes bleibt zurück, dieses destillirt mit dem Wasser.

5) Das kohlensaure Ammoniak kann daher im Grossen zur Reinigung der Bleiglätte vom Kupferoxyde vortheilhaft angewandt werden. Auch bei analytischen Arbeiten kann man es durch Destillation vom Kupferoxyd abscheiden.

6) Salmiak und Kreide zersetzen sich auch auf nassem Wege in der Siedhitze, aber nicht vollständig.

7) Bei Behandlung des Kupferoxydhydrates mit doppelt kohlensaurem Ammoniak scheinen sich zwei Doppelsalze aus Kohlensäure, Kupferoxyd und Ammoniak zu bilden, wovon das Eine im Wasser löslich ist, in der Siedhitze aber in sich verflüchtigendes kohlensaures Ammoniak und in zurückbleibendes kohlensaures Kupferoxyd zersetzt wird, das Andere aber in Wasser unlöslich ist, jedoch mit Wasser übergossen in der Siedhitze ebenfalls zersetzt wird.

8) Das kohlensaure Ammoniak wirkt weniger auflösend auf das Kupferoxyd, wie auf das Kupferoxydhydrat, und es scheint sich kein eigentliches Doppelsalz dabei zu bilden.

9) Der Reinigung der Bleiglätte vom Kupfer durch kohlensaures Ammoniak kann man sich zweckmässig in den Apotheken zur Darstellung des *Extractum Saturni* und der Bleipflaster bedienen.

XXXI.

Notizen.

1) *Ueber Waarenverfälschungen.*

Hr. Dr. Waltl zu Augsburg hat sich auf einer Gewürzmühle überzeugt, dass der gestossene Saffran mit Safflor und Wienerlack auch mit Sandelholzpulver verfälscht wird. Dem Pfeffer soll durchgängig altes gedörrtes Brod, den Galläpfeln Sumach beigesetzt werden u. s. w. Wichtiger ist, dass nach den Verf. durch die Mauthbücher erweislich sein soll, dass es Bierbrauer giebt, welche Aloë im Grossen beziehen. Bier welches statt Hopfen Aloë enthält, und von welchem der Verf. mehrere Proben zu prüfen Gelegenheit hatte, giebt mit Eisenoxydsalzen keinen grünlichen Niederschlag wie das ächte gehopfte Bier.

Von der hessischen Fabrik zu Neuschloss wurde eine grosse Fuhre Schwefelsäure zu 12¼ Fl. den Centner Ballonsfrei nach Augsburg gesendet. Der Verf. hat diese Schwefelsäure geprüft. Sie ist röthlich, und lieferte durchs Abdampfen eine Kruste von schwefelsaurem Mangan.

Es scheint, dass die Rückstände der Chlorbereitung dazu verwendet wurden, desshalb sott Hr. Dr. Waltl dergleichen Rückstand mit Schwefelsäure und concentrirte wodurch er die nämliche Säure erhielt. Eine so verfälschte Säure kann nicht rectificirt werden, mit Weingeist vermischt giebt sie einen häufigen Niederschlag.

2) *Natürliches schwefelsaures Natron.*

Das schwefelsaure Natron findet sich in mehrern Theilen Indiens gebildet vor. Es wird aus einer Art mineralischer Erde gewonnen, welche bei den Eingebornen den Namen *khare muttie* führt. Diese wenden es zu weiter nichts an, als es ihren Schöpsen zu geben, in dem Glauben, dass es zur Verfeinerung der Wolle beitrage. Der Boden, von welchem man es gewinnt, ist flach und von tiefen Schluchten (*ravines*) durch-

zogen. Man findet beträchtliche Mengen davon in der Nähe von Anao, 10 Meilen (*milles*) von den Ufern des Ganges, wo es sich in Gestalt sehr harter mit Sand gemengter Massen darbietet. Seine Reinigung kostet wenig Mühe und wird von den Indiern auf folgende Weise bewerkstelligt. Sie lassen die *khare muttie* in etwas mehr, als ihrem gleichen Gewichte Wassers kochen unter Zusatz von Eiweiss und Umrühren, bis sich ein Häutchen bildet. Darauf lassen sie die Flüssigkeit ungefähr ½ Stunde lang sich setzen, damit die Unreinigkeiten zu Boden fallen, decantiren und lassen krystallisiren. Zwei Pfund solcher Erde liefern durch diese Behandlung 1 Pf. schwefels. Natron. (*Journ. de chim. méd.* **1832.** *Avril. p.* **251 — 252** aus dem *Journ. asiatique.*)

3) *Reinigung des Terpentinöls und Anwendung desselben zur Auflösung von Caoutchuc.*

Nach Guthrie kann die Reinigung des Terpentinöls von Harz auf folgende Weise geschehen: Man vermische gleiche Theile Schwefelsäure (und Wasser?) *) und schüttle, wenn das Gemisch kalt geworden ist, eine Quantität Terpentinöl damit zusammen. Die Säure wird sich durch Aufnahme des Harzes färben. Man lasse sie sich absetzen, giesse das Oel ab, und wiederhole die Behandlung mit neuer S., bis keine Färbung derselben mehr erfolgt. So präparirtes Terpentinöl ist mit Zuziehung von Wärme und starkem Sonnenlichte ein vollkommnes Auflösungsmittel für Caoutchouc. Auch Alkalien und alkalische Erden, insbesondere Kalk, können zur Befreiung des Terpentinöls von Harz dienen, indem man das Terpentinöl mit Kalk und Wasser destillirt. Dass sich das Harz, was beim Kalk zurückbleibt, nicht erst durch Wirkung desselben auf das Oel bildet, erhellt daraus, dass bei Wiederholung der Operation mit dem einmal so behandelten Oele nicht wiederum Harz im Rückstande bleibt. Es giebt jedoch das auf letztere Weise gereinigte Terpentinöl kein gutes Solvens für Caoutchouc ab, wahrscheinlich, weil es bei der Destillation Wasser mit übernimmt. (Silliman's *American. Journ. XXI. p.* 291 — 292.)

*) Der Verfasser hat die Substanz, womit die Schwefels. zu gleichen Theilen gemischt werden soll, im Manuscript aus Versehen ausgelassen. Unstreitig ist *Wasser* damit gemeint. Conc. Schwefels. für sich würde das Terpentinöl schwärzen.

XXXII.

Ueber die Gummiarten.

Von R. Tguérin.

(Aus den Ann. de Ch. et de Ph. XLIX. p. 248 — 286).

Bei der wichtigen Rolle, welche die Gommiarten im
:esse der Vegetation spielen, muss man sich wundern, wie
ig sie bis jetzt untersucht worden sind; denn von den
mikern, die sich damit beschäftigt haben, verdanken wir
' Fourcroy, Vauquelin und Thomson genauere
ntnisse über einige derselben, während andre Chemiker
über diese oder jene Gummiart vereinzelte Versuche an-
llt haben, ohne dass jedoch irgend jemand eine zusam-
ängende Arbeit über dieselben unternommen hätte.
Ueberblickt man diese Untersuchungen auch nur obenhin,
ss sogleich einleuchten, wie unbestimmt die Charaktere
die man zur Unterscheidung der verschiedenen Gummiar-
aufgestellt hat. Eine kurze Uebersicht über das, was
r in diesem Bezuge geschehen ist, wird diess zur Ge-
zeigen.

Fourcroy hat eine Gattung *Gummi* oder *Schleim* aus
ern Arten oder Varietäten gebildet, nämlich:
dem einheimischen Gummi, dem arabischen Gummi und
Traganthgummi; wozu er den Leinsaamen-, Lilienzwie-
Schleim u. s. w. gefügt hat, die man gewöhnlich als
miarten betrachtet, welche aus den Vegetabilien durch
ser ausgezogen worden sind.

Man sieht nicht ein, warum Fourcroy das einheimi-
Gummi zu einer besondern Art macht, da er keinen
uch über dasselbe mittheilt und blos anführt, dass es,
n es gut ausgewählt wird, zum Ersatz des arabischen
mi dienen könne, was anzudeuten scheint, dass er es letz-
für analog hält. Bei Destillation des arabischen Gum-

erhielt dieser berühmte Chemiker Essigsäure ausse
gewöhnlich bei Destillation nicht stickstoffhaltiger vege
scher Substanzen erhaltenen Produkten. Er fand ferner
100 Theile desselben Gummi bei Behandlung mit Sal
säure 14 bis 26 Theile Schleimsäure, ausserdem Aepfe
und Kleesäure liefern, und dass die Schleimsäure durc
chen mit Salpetersäure nicht verändert wird.

Durch die Elementaranalyse fand er diess Gum
100 Theilen bestehend aus:

Kohlenstoff	23,08
Wasserstoff	11,54
Sauerstoff	65,38
	100,00

Aus seinen Versuchen geht kein einziges charakt
sches Unterscheidungsmerkmal dieses Gummi vom ein
schen Gummi hervor.

Was die dritte Art anlangt, so wird sie von den
gen desshalb abgesondert, weil das Traganthgummi
andere Form hat, als diese, weil es sich schwieriger und zu
mehr klebrigen Flüssigkeit in Wasser auflöst als das
sche Gummi und weil es reiner als letzteres ist.

Thomson hat die Gummiarten Fourcroy's
Gattungen getheilt:

1) Die Gattung *Gummi*, welche das arabische
mi, das Senegalgummi und das Gummi von Stertulia
unter sich begreift.

2) Die Gattung *Schleim*, welche die Schleime von
saamen, Quittensaamen, der Wurzel von Hyacinthus non
tus, der Althaea officinalis, vielen Fucus- und Lichen
unter sich befasst.

3) Die Gattung *Cerasin*, welche das Traganth
und einheimische Gummi enthält.

In Betreff der Zweckmässigkeit dieser Eintheilun
englischen Chemikers ist zuvörderst zu erinnern, dass da
ganthgummi, welches er unter seine Gattung Cerasin ge
hat, nicht als näherer Pflanzenbestandtheil betrachtet w
kann, da es nach Bucholz's Versuchen aus zwei Subst

besteht, deren eine im Wasser auflöslich, die andere unauflöslich ist.

Das Senegalgummi unterscheidet sich nach Thomson vom arabischen Gummi blos durch eine dunklere Farbe und dadurch, dass es in grössern Stücken als letzteres vorkommt; wonach unstreitig kein Grund vorhanden war, zwei besondere Arten daraus zu machen.

Da das Gummi von Stertulia urens mit kaltem Wasser eine Gallert wie das Traganthgummi bildet, das arabische Gummi aber in kaltem Wasser auflöslich ist, so fragt sich, warum Thomson das erstere nicht zur Gattung Cerasin gerechnet hat.

Die Unterscheidung der Gattung *Gummi* und *Schleim* ist ohne Grund: denn zuvörderst giebt Thomson kein anderes Unterscheidungsmerkmal beider an, als dass das arabische Gummi das Kieselkali niederschlägt, während (in Widerspruch mit meinen eignen Versuchen) diess beim Leinsaamenschleim nicht der Fall sein soll. Uebrigens liefern die Arten seiner Gattung Gummi Schleimsäure eben so wie der Leinsaamenschleim, den er als die reinste Schleimart ansieht, während den Lichenschleim, zufolge der Versuche von Berzelius über den Schleim des isländischen Mooses, keine Schleimsäure liefert.

Vauquelin behandelte das Bassoragummi mit kaltem und kochendem Wasser und fand es darin unauflöslich; wonach man dasselbe als eine besondere Art betrachtet, welche den Namen *Bassorin* erhalten hat.

Nach mehreren Chemikern gleichen die Gummiarten aus Saamen und Wurzeln zum Theil dem arabischen Gummi, zum Theil dem Traganthgummi.

Man giebt auch den Namen *Gummi* Substanzen, welche durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Holzfaser und auf das arabische Gummi selbst, erhalten werden.

Endlich erhielt Couverchel durch Erhitzung von Kartoffelstärkmehl mit Weinsäure und Wasser in gehörigen Verhältnissen eine gallertartige Substanz, welche Robiquet für das *Normalgummi* ansieht. Nach diesem geschickten Chemi-

et die Eigenschaft desselben, bei Behandlung Salpetersäure blos Kleesäure zu liefern, dahin, dass die G miarten, und insbesondere das arabische Gummi, aus malgummi und einer fremdartigen Substanz, aus der Schleimsäure zu bilden vermag, bestehen.

Aus den vorstehenden Erörterungen geht deutlich he dass, wenn die Chemiker so viele Gattungen aus den G miarten gemacht haben, diess daher rührt, dass sie k richtigen Begriff von dem gehabt, was eine *Art* (espèce) ter den nähern organischen Bestandtheilen constituirt und Werth der Merkmale, die zur Unterscheidung dieser S dienen sollen, nicht gehörig abgewogen haben.

In der That beziehen sich unter den Unterscheidu merkmalen, von denen sie Gebrauch machen, die einen die Form, die Farbe, den Geschmack; die andern au Durchsichtigkeit, die Löslichkeit oder Unlöslichkeit in Wa Unter allen diesen physischen Eigenschaften eignet sich streitig die Krystallform am meisten zum Unterscheidungsm male, und verdient desshalb vorzugsweise beachtet zu wer wiewohl sie allein nicht ausreicht, die Substanzen danach classificiren.

Wesentliche Gattungsmerkmale für die organis Substanzen.

Wenn die physischen Merkmale für sich zur Classi tion der Substanzen nicht hinreichen, so hat man zu den mischen seine Zuflucht zu nehmen. Unter diesen neh manche blos einen untergeordneten Rang ein, wie die Lös keit oder Unlöslichkeit in einer Flüssigkeit. Andere dag sind vorzugsweise zu beachten, so die Fähigkeit der org schen Substanzen, sich durch Einwirkung gewisser chemis Agentien in neue gut charakterisirte Produkte zu verwan So wird die Gattung *Zucker* vollkommen dadurch charakt sirt, dass ihre Arten sich durch die Einwirkung von Fer Alkohol und Kohlensäure zu verwandeln vermögen. A enschaft des Oleins, der Stearinarten, sich durch l e Säuren und Glycerin zu verwandeln, bietet ein

es Unterscheidungsmerkmal dar. Da nun diese Produkte zu
n best-charakterisirten gehören, so wird man der Fähigkeit
r Arten einer Gattung, sich darein zu verwandeln, auch
ngsweis Gewicht beizulegen haben.

Hiernach kann nun das arabische Gummi nicht mit dem
cker, Stärkmehl und der Holzfaser in eine Gattung verei-
t werden, weil es durch Salpetersäure Schleimsäure und
esäure liefert, während die drei andern blos letztere aber
ht erstere Säure zu liefern vermögen.

Die Fähigkeit des arabischen Gummi, sich in Schleim-
re zu verwandeln, muss daher als das Hauptunterschei-
ngsmerkmal der Gattung Gummi von den andern eben er-
hnten Substanzen betrachtet werden. Wir sagen, von den
ähnten Substanzen, denn was den Milchzucker anlangt, so
ilt er diese Eigenschaft mit dem arabischen Gummi, kann
leicht durch seine physischen Eigenschaften und insbe-
dere seine Krystallisationsfähigkeit, die seine Reindarstellung
ubt, davon unterschieden werden. Ueberdiess findet sich
Milchzucker blos in der Milch der Thiere, während man
Gummiarten blos in den Vegetabilien angetroffen hat.

Nach der Regel von Chevreul, blos solche Stoffe, die
i ohne nachweisbare Veränderung nicht in mehrere andere
e zerlegen lassen, als *Arten* von nähern Bestandtheilen
etrachten, schliesse ich mithin von der Gattung *Gummi*
die Substanzen aus, die sich durch Wasser in einen auflösli-
r und einen unauflöslichen Theil trennen lassen. Da fer-
die Stoffe, welche sich in ihrer Elementarzusammensetzung
Gummiarten am meisten nähern, keine Schleimsäure lie-
, so werde ich blos die Stoffe unter die Gattung *Gummi*
ehmen, welche diese Eigenschaft besitzen.

Im Verfolg der Ansichten, welche Chevreul im 19ten
de des Dictionnaire des sciences naturelles und in seinem
ke über die organische Analyse auseinander gesetzt hat,
suchte ich:

1) „Ob die, in Wasser vollständig löslichen Gummen sich
reine Arten dagegen verhalten und ob sie in diesem Falle
it identisch sind.

2) Ob die löslichen Theile der nur partiell in
Wasser löslichen Gummen Schleimsäure liefern und ob
den vollständig in Wasser löslichen Gummen identisch

3) Ob die in Wasser unlöslichen Theile der nur
löslichen Gummen mit dem Bassorin indentisch sind; o
ob sie bei Behandlung mit Salpetersäure Schleimsäure

Zur Untersuchung des arabischen, Senegal-, Tra
Bassera-Gummi's wurden die schönsten im Handel
lichen Sorten gewählt. Was die einheimischen Gumm
trifft, so habe ich sie selbst von den verschiedenen Bau
die sie liefern, gesammelt. Alle wurden gepulvert und
ein sehr feines Haarsieb gesiebt.

Der Gehalt dieser Substanzen an hygrometrischem
ser wurde durch Trocknen derselben im trocknen leeren
bei 125° C. bis zu aufhörendem Gewichtsverluste, wozu
stens $3\frac{1}{2}$ Stunden erforderlich waren, bestimmt. Die ve
Temperatur wurde durch ein salzsaures Kalkbad, (ges
zenes Chlorcalcium in gleichen Theilen Wassers
hervorgebracht.

Beim Austrocknen von Substanzen, welche der Ve
rung durch Hitze fähig sind, kommt man leicht in di
legenheit, denselben entweder durch zu geringe Erhitzun
alles Wasser zu entziehen, oder sie durch zu starke Er
zu verändern. Um diesem Uebelzustande zu begegnen,
ich die Gummen bei verschiedenen Temperaturen ausg
net: wobei sich mir ergab, dass das Gummi im leeren
bei 100° C. weniger Wasser verlor, als bei 125°, un
es bei dieser letztern Temperatur noch keine Verän
erlitt, da es bei der Analyse und bei Behandlung mit
tersäure dieselben Resultate gab, als das bei 100° C. g
nete, abgesehen von dem geringen Wasserrückhalt, de
teres noch besitzt.

Die Salpetersäure, deren ich mich bediente, hatt
ein specifisches Gewicht von 1,339 bei 10° C.

Die Gummen haben mir drei Arten dargeboten,
in drei Capiteln unter den Namen *Arabin*, *Bassorin*, C
beschreiben werde.

Erstes Capitel.

Arabin.

Chevreul hat *Arabin* einen nähern Pflanzenbestandtheil [...]annt, welcher den grössten Theil des arabischen Gummi [...]t, in der doppelten Absicht,, zugleich an den Namen der [...]stanz, die ihn seit den ältesten Zeiten dargeboten hat, zu [...]nern, und zu verhindern, dass man ihn doch nicht mit [...]er Substanz welche nur ein Gemeng oder eine Verbindung [...]elben mit mehrern andern Stoffen ist, verwechsele.

Eigenschaften des Arabins. — Das Arabin ist farblos, [...]chmacklos, geruchlos und durchsichtig, getrocknet von [...]artigem Bruche und zerreiblich. Es erweicht zwischen [...]0° bis 200° C. und lässt sich in Fäden ziehen. In feuch[...] Zustande bietet es eine hornartige Schnittfläche dar. Es [...] unveränderlich an trockner Luft, vermag aber durch [...]monatliche Einwirkung feuchter Luft sauer zu werden. [...]löst sich nicht in Alkohol, ist unkrystallisirbar und unfä[...] zur Weingährung.

Der Löslichkeitsgrad des Arabins lässt sich nicht so ge[...] bestimmen, wie diess etwa z. B. beim schwefelsauren Kali [...]chehen kann; denn wenn man zu einer concentrirten Ara[...]auflösung eine neue Quantität Arabin fügt, so scheint sich [...]e immer noch aufzulösen; aber die Flüssigkeit wird so [...]rig, dass sie nicht durch das Papierfilter hindurchzugehen [...]mag. Eine bei 20° C. bereitete Lösung lässt sich nicht [...]hr durch Papier filtriren, wenn sie mehr als 17,75 Arabin [...] 100 Wasser enthält, oder bei der Temperatur 100° C., [...]n sie mehr als 23,54 Arabin auf 100 Wasser enthält.

Eine wässrige Auflösung von Arabin hält sich im leeren [...]ume, gleichviel ob sie in der Kälte oder Hitze bereitet ist, [...]d aber an der Luft sauer. Doch muss ich bemerken, dass [...] sich nicht mehrere Jahre aufbewahren lässt, ohne eine [...]zliche Zersetzung zu erfahren.

Da nach Thomson das Kieselkali das besste Mittel [...]n soll, die Gegenwart des Arabins zu entdecken, so habe [...] vergleichende Versuche mit diesem Reagens und dem ba[...]ch essigsauren Bleioxyd angestellt, wobei sich ergab, dass

letzteres noch einen Niederschlag in einer Auflösung bewirkt, auf die ersteres schon wirkungslos ist.

Wirkung des Chlors. Vauquelin liess einen Strom von Chlor mehrere Tage lang durch eine Auflösung von arabischem Gummi streichen, welche 2 Drachmen Gummi auf 8 Unzen Wasser enthielt, und fand dadurch das Gummi fast ganz in Citronensäure verwandelt.

Liebig wiederholte denselben Versuch mit verdünnten und concentrirten Auflösungen von arabischem Gummi, liess aber den Strom blos 8 Stunden hindurchgehen. Er erhielt blos Kohlensäure und Salzsäure und kaum $\frac{1}{20}$ des Gummi hatte sich zersetzt.

Da diese Resultate in Widerspruch mit einander stehen, so habe ich den Versuch auf folgende Weise wiederholt:

Ich brachte eine, in der Kälte bereitete, Auflösung von 1 Theil Arabin in 50 Theilen Wasser in eine mit eingeriebenem Stöpsel verschliessbare, Flasche und liess einen Strom gewaschenen Chlors hindurchstreichen. Nach Verlauf einer halben Stunde wurde die, anfangs durchsichtige, Flüssigkeit opalisirend. Nachdem der Gasstrom 10 Stunden lang ohne Unterbrechung hindurchgegangen war, verschloss ich die Flasche und stellte sie an einen ganz dunklen Ort von gewöhnlicher Temperatur hin. 24 Stunden nachher hatte die Flüssigkeit ihre Durchsichtigkeit wieder erlangt und es befand sich auf dem Boden der Flasche ein *weisser flockiger Niederschlag.*

Die filtrirte saure Flüssigkeit enthielt blos Salzsäure und nicht die geringste Spur von Citronensäure liess sich darin auffinden.

Der weisse flockige Niederschlag röthete nach kaltem Auswaschen die Lackmustinctur und entband Chlorgeruch. Sein etwas stechender Geschmack hinterliess einen bittern Nachgeschmack. Er enthielt Chlor, Stickstoff und Arabin.

Wirkung der Schwefelsäure. Nach Braconnots Versuchen ist bekannt, dass sich die Holzfaser durch Behandlung mit Schwefelsäure zuerst in eine Substanz, welche einige Chemiker für gleicher Beschaffenheit mit dem arabischen Gum-

mi gehalten haben, und dann in Traubenzucker verwandelt. Derselbe ausgezeichnete Chemiker hat gefunden, dass das Arabin durch Salpetersäure in eine *gummige* Substanz verwandelt wird, welche mit der, aus der Holzfaser erhaltenen von gleicher Beschaffenheit ist, aber er hat nichts über die Verwandlung dieser *gummigen* Materie in Traubenzucker mitgetheilt.

Nach der so geringen Abweichung der Zusammensetzung der Holzfaser von der des Arabins, war es wahrscheinlich, dass sich letzteres durch gehörige Behandlung mit Schwefelsäure würde in Traubenzucker verwandeln lassen. Ich habe demzufolge dasselbe Verfahren eingeschlagen, welches Braconnot zur Verwandlung der Lumpen in Zucker beschreibt, und dieselben Verhältnisse dabei angewandt. Ich erhielt solchergestalt eine, ein wenig saure, syrupartige alkoholische Flüssigkeit, welche körnige Krystalle von süssem Geschmack lieferte, die jedoch mit Bierhefe in keine Gährung geriethen.

Couverchel hat das einheimische Gummi durch Behandlung mit Kleesäure in eine ähnliche zuckerartige Materie, als man durch Schwefelsäure aus Stärkmehl erhält, verwandelt. Da er hinzufügt, dass man hierbei Mineralsäuren den Pflanzensäuren substituiren kann, so hätte ich dieselben Resultate als Couverchel erhalten müssen, welcher nicht anführt, dass er diese zuckerartige Materie in Weingährung versetzt habe.

Wirkung der Salpetersäure. Um auszumitteln, welche Quantität Salpetersäure man anzuwenden hat, um das Maximum Schleimsäure aus dem Arabin zu erhalten, habe ich eine grosse Menge von Versuchen angestellt, die mich zu folgenden Resultaten geführt haben.

Behandelt man das Arabin in der Hitze mit seinem gleichen Gewichte Salpetersäure, so wird es nicht gänzlich dadurch angegriffen.

Mit seinem doppelten Gewichte Salpetersäure behandelt, liefert es Schleimsäure und eine Säure, welche Scheele für identisch mit Aepfelsäure gehalten hat. Es blieb noch zu untersuchen übrig, ob diese Säure mit der aus den Früchten

zu gewinnenden krystallisirbaren Säure übereinstimmte, welches ich in einer nachträglichen Abhandlung thun werde.

Durch Behandlung mit dem Vierfachen seines Gewichts Salpetersäure liefert das Arabin das Maximum von Schleimsäure nebst ein wenig Kleesäure.

100 Theile Arabin liefern durch Erhitzen mit 400 Th. Salpetersäure 16,88 Th. Schleimsäure und ein wenig Kleesäure.

Bei Anwendung einer grössern Menge Salpetersäure erhält man weniger Schleimsäure und mehr Kleesäure.

Letzteres Ergebniss stimmt mit Cruikshanks Versuchen überein, welcher bei Behandlung von 31 Grammen arabischen Gummi's mit ihrem 6fachen Gewichte Salpetersäure 14 Grammen Kleesäure und ein wenig Schleimsäure erhielt.

Elementar-Zusammensetzung:

	dem Gewicht nach	in Atomen
Kohlenstoff	43,81	6
Sauerstoff	49,85	5
Wasserstoff	6,20	10
Stickstoff	0,14	
	100,00	

Der Stickstoff ist in so kleiner Quantität vorhanden, dass ich ihn als ganz unwesentlich für die Zusammensetzung des Arabins betrachte.

Anhang.

1) *Arabisches Gummi.*

Eigenschaften des Gummi. Seine Dichtigkeit ist 1,355. Es ist bald farblos, bald gelb, roth oder braun gefärbt, welche Farben jedoch verschwinden, wenn es lange Zeit den Sonnenstrahlen oder besser noch einer Temperatur von 100° C. ausgesetzt wird. Im feuchten Zustande röthet es Lackmus. Manchmal hat es einen sauren Geschmack.

Eine wässrige Auflösung desselben ist selbst nach dem Filtriren immer ein wenig opalisirend, was von einer kleinen Menge unauflöslicher Materie abhängt, welche mit dem Arabin

durch das Filter gegangen ist. Diese unauflösliche Materie, welche zum grössten Theile auf dem Filter bleibt, liefert durch Erhitzen Ammoniak, was in Uebereinstimmung mit den Versuchen von Saussure und von Vauquelin ist, welche eine stickstoffhaltige Materie in diesem Gummi fanden.

Einwirkung des Alkohol. — Das arabische Gummi, zu wiederholten Malen mit kochendem concentrirten Alkohol behandelt, tritt sauren, äpfelsauren Kalk, Chlorcalcium, Chlorkalium, essigsaures Kali, Chlorophyll und eine wachsähnliche Materie daran ab.

Wirkung des Chlors. Wenn man einige Tropfen concentrirten wässrigen Chlors in eine gefärbte Auflösung von arabischem Gummi giesst, so verschwindet die Farbe. Lässt man die Lösung ungefähr ½ Stunde lang kochen, um das Chlor und die Salzsäure zu verjagen, so kann dann diese Lösung ohne Nachtheil zu technischem Behufe angewandt werden.

Zusammensetzung nach den nähern Bestandtheilen.

Wasser	17,60
Asche	3,00
Arabin	79,40
	100.00

Gay-Lussac und Thènard fanden:

Wasser	13,43
Asche	2,41
Arabin	84,16
	100,00

Der grössere Gehalt an hygrometrischem Wasser, den ich gefunden habe, erklärt sich daraus, dass letztgenannte Chemiker das Gummi blos bei 100° C. an der Luft trockneten, während ich es bei 125° im leeren Raume trocknete.

Es verdient Bemerkung, dass die von mir gefundene Quantität Asche mit derjenigen übereinstimmt, welche Vauquelin erhielt.

Untersuchung der Asche. Sie enthielt kohlensaures Kali, kohlensauren Kalk, sehr wenig phosphorsauren Kalk,

Chlorkalium, Eisenoxyd, Thonerde, Kieselerde und Magnesia.

Da Vauquelin in einer Abhandlung, welche sich im 54sten Bande der Annales de Chimie findet, angegeben hat, dass die Asche des arabischen Gummi kein Kali enthalte, so habe ich eine sehr grosse Menge Proben dieses Gummi von verschiedener Färbung untersucht, aber stets viel kohlensaures Kali in der Asche derselben gefunden.

2) *Senegalgummi.*

Eigenschaften. — Sein specifisches Gewicht ist 1,436. Es kommt in manchmal faustgrossen oft hohlen Stücken von eiförmiger Gestalt vor. In seinen übrigen Eigenschaften stimmt es mit dem arabischen Gummi überein.

100 Theile Wasser lösen bei 20° C. 18,49 Theile und bei 100° C. 24,17 Theile davon auf.

Kochender Alkohol, Chlor, Schwefelsäure und Salpetersäure wirken auf diess Gummi wie auf das arabische Gummi.

100 Theile desselben lieferten durch Erhitzen mit 500 Theilen Salpetersäure 16,70 Theile Schleimsäure, ausserdem Kleesäure.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach:

Wasser	16,10
Asche	2,80
Arabin	81,10
	100,00

Klementar-Zusammensetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	43,59	6
Sauerstoff	50,07	5
Wasserstoff	6,23	10
Stickstoff	0,11	
	100,00	

Wie man sieht, stimmt die Elementarzusammensetzung dieses Gummi merklich mit der des Arabins überein.

Die Asche enthält dieselben Stoffe, als die des arabischen Gummi.

3) *Schleim von gereinigtem Leinsaamen.*

Eigenschaften. Im Marienbade getrocknet stellt sich dieser Schleim in Gestalt rothgelber spröder leicht pulverisirbarer Platten von eigenthümlichem Geruche, den Vauquelin mit dem Osmazomgeruche verglichen hat, dar; er knirscht unter den Zähnen, röthet das Lakmus, verdickt sehr das Wasser und bläht sich beträchtlich darin auf. Er ist unlöslich in Alkohol, unkrystallisirbar, wird weder durch Galläpfelaufguss, noch durch Chlor gefällt, färbt sich nicht blau durch Jod. Wenn man ihn jedoch, anstatt aus gereinigtem käuflichen Leinsaamen zu bereiten, aus käuflichem Leinsaamen*mehl* darstellt, so bläut er sich allerdings mit Jod, unstreitig vermöge Vermengung mit dem Mehle irgend einer Getreideart.

Wenn dieser Schleim in kaltes oder heisses Wasser gebracht wird, so scheidet er sich in zwei Theile, einen auflöslichen und einen unauflöslichen. Da letzterer bei Behandlung mit Salpetersäure keine Schleimsäure liefert, so habe ich ihn nicht weiter untersucht.

Bei Erhitzung in einer Glasröhre liefert er Ammoniak.

Bereitung. Man behandelt 1 Theil gereinigten Leinsaamen $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei 50° bis 60° C. mit 8 Theilen Wasser, wodurch man einen sauren sehr dicken Schleim erhält, den man durch eine grobe Leinwand mittelst Zusammenwindens hindurchdrückt.

Den in der Leinwand bleibenden Rückstand behandelt man von Neuem mit derselben Quantität Wasser und eine gleiche Zeit hindurch, als das erstemal, und drückt den Schleim wieder durch Leinwand. Diese Behandlung des Saamens wird noch einmal wiederholt und dann derselben bei Seite gelassen. Den so erhaltenen Schleim dampft man schnell im Marienbade in einer Porzellanschaale, nicht aber in einer Metallschaale ab, weil die Materie sich so fest an die Wände von letzterer hängt, dass man sie sehr schwer davon los bringen kann.

Durch Behandlung mit Salpetersäure liefert er Schleimsäure.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	10,30
Asche	7,11
Auflösliche Theile	52,70
Unauflösliche Th.	29,89
	100,00

Die Asche enthält kohlensaures Kali, kohlensauren Kalk, Chlorkalium, schwefelsaures Kali, Eisenoxyd, Thonerde und Kieselerde.

Elementar-Zusammensetzung dem Gewichte nach.

Kohlenstoff	34,30			
Stickstoff	7,27			
Sauerstoff	52,78	=	Sauerstoff	7,55
Wasserstoff	5,65		Wasser	50,88
	100,00			

Art 1. Auflöslicher Theil des gereinigten Leinsaamens.

Eigenschaften. — 100 Theile Wasser lösen bei 20° C. 18,01 Th. und bei 100° C. 23,71 Theile.

100 Theile liefern durch Erhitzen mit 400 Theilen Salpetersäure 14,25 Theile Schleimsäure und Kleesäure.

In seinen übrigen Eigenschaften stimmt er mit dem Arabin überein.

Bereitung. — Man bringt 1 Theil Leinsaamen mit 100 Theilen kalten Wassers zusammen und verfährt im Uebrigen wie bei Bereitung des auflöslichen Theils des Traganthgummi.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	14,00
Asche	18,50
Arabin und stickstoffh. Materie	67,50
	100,00

Elementenzusammensetzung,

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	44,75	6
Stickstoff	1,01	
Sauerstoff	48,68	5
Wasserstoff	5,53	9
	100,00	

Wahrscheinlich rührt der Stickstoff von etwas unauflös-
er Materie her, die der auflösliche Theil durch das Filter
hindurch genommen hat.

Zweites Capitel.

Bassorin.

Eigenschaften. — Das Bassorin ist fest, farblos, halb-
chsichtig, geschmacklos, geruchlos, unkrystallisirbar, schwer
verisirbar.

Es löst sich nicht in kaltem oder kochendem Wasser,
ıdern absorbirt dasselbe blos, indem es beträchtlich da-
. aufschwillt. Auch im Alkohol löst es sich nicht. Zur
ihrung ist es unfähig.

100 Theil desselben lieferten durch Erhitzung mit 1000
ıeilen Salpetersäure 22,61 Theile Schleimsäure, und
leesäure.

Durch Behandlung mit Schwefelsäure liefert es eine kry-
allisirbare Materie von süssem Geschmack, welche nicht in
Weingährung überzugehen vermag.

Bereitung. Man wäscht das Bassoragummi in der Kälte
nit vielem Wasser, so lange als diess noch etwas entzieht,
ässt dann den Rückstand abtropfen, trocknet ihn zwischen
Leinwand und treibt endlich das Wasser aus, indem man ihn
m Marienbade in einer Silberschaale erhitzt.

Elementarzusammensetzung

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	37,28	10
Sauerstoff	55,87	11
Wasserstoff	6,85	22
	100,00	

Bemerkung. Pelletier hat aus den Gummiharzen eine Substanz ausgezogen, welcher er den Namen *Bassorin* giebt. In mehreren Eigenschaften gleicht sie der hier beschriebenen Substanz, da aber Pelletier weder die Elementarzusammensetzung derselben bestimmt, noch angegeben hat, ob sie durch Behandlung mit Salpetersäure Schleimsäure liefert, so weiss ich nicht, ob sie mit dem unauflöslichen Theile des Bassoragummi's übereinstimmt. Ich meinerseits verstehe jedenfalls unter *Bassorin* den in Wasser unlöslichen Theil des käuflichen Bassoragummi's.

Anhang.

1) *Bassoragummi.*

Eigenschaften. — Sein sp. G. ist 1,359. Es hat eine schwach gelbliche Farbe und bildet Stücke von mittler Grösse, deren einige Färbungen, andere Auswüchse darbieten, andre abgeplattet und gefurcht sind.

Vauquelin fand, dass sich nach 5tägiger Maceration dieses Gummi in kaltem Wasser nicht die geringste Menge davon aufgelöst hatte; und eben so verhält sich nach ihm kochendes Wasser.

Da diese Angaben in Widerspruch mit meinen eigenen Versuchen stehen, so habe ich die letzten mehrmals wiederholt, aber stets zwei Theile, einen in Wasser auflöslichen und einen darin unauflöslichen, erhalten.

Das Bassoragummi schwillt sehr in Wasser auf. Bei Behandlung mit kochendem Alkohol liefert es Chlorophyll, eine wachsähnliche Materie, essigsaures Kali, Chlorcalcium und sauren äpfelsauren Kalk.

usammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	21,89
Asche	5,60
Arabin	11,20
Bassorin	61,31
	100,00

Art 1. Auflöslicher Theil des Bassoragummi.

Seine Eigenschaften stimmen denen des Arabins überein nt semblables).

100 Theile Wasser lösen bei 20° C. 17,28 Theile und 100° C. 22,98 Theile davon.

100 Theile liefern durch Erhitzung mit 400 Theilen lpetersäure 15,42 Theilen Schleimsäure, und Kleesäure.

Bereitung. Man lässt Bassoragummi 1 Stunde lang in ltem Wasser maceriren, wobei man von Zeit zu Zeit umırt, decantirt die Flüssigkeit, filtrirt sie durch Papier, und mpft das Filtrat schnell im Marienbade zur Trockniss ab. ın setzt diese Behandlung des Bassoragummi so lange fort, das Wasser noch etwas auszieht. Wenn man die Auflöıg 24 bis 36 Stunden erhitzte (aufbewahrte?), ohne sie zur ockniss zu verdampfen, so könnte sie eine Veränderung eiden und sauer werden.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	12,30
Asche	6,50
Arabin	81,20
	100,00.

Elementarzusammentsetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	43,46	6
Sauerstoff	50,28	5
Wasserstoff	6,26	10
	100,00	

Wie man sieht, stimmt dieser Theil des Bassora
mit dem Arabin überein.

Art 2. Unauflöslicher Theil des Bassoragum

Er besteht aus Bassorin, welches kohlensauren
Thonerde, Kieselerde, Eisenoxyd und Magnesia zurück

2) *Traganthgummi.*

Eigenschaften. Sein sp. G. ist 1,384. Bei einer
peratur zwischen 40° und 50° C. lässt es sich leich
in gewöhnlicher Temperatur pulvern; in Wasser bl
sich ausnehmend auf und bildet damit einen sehr
Schleim, der, wenn man ihn an der Luft stehen lässt,
einigen Wochen, zumal bei stattfindender Wärme,
ähnlichen Geruch als Stärkmehl unter denselben Ums
und als Buttersäure verbreitet.

Lässt man Traganthgummi mit Wasser bis zur Kl
consistenz kochen, und fügt einige Tropfen einer al
schen Jodlösung hinzu, so wird die Stelle, mit welch
Lösung im Berührung kommt, zuerst sehr dunkelblau
zeigen sich dieselben Erscheinungen, als bei Stärkmehl.

Diese Eigenschaft hatte man schon früher am Tra
gummi bemerkt, jedoch nicht nachgewiesen, dass sie bl
unauflöslichen Antheile des Traganthgummi's angehört
dass Stärkmehl darin vorhanden ist. Zur Entdeckun
letztern unternahm ich folgende Versuche mit dem Ra
schen Mikroskope, nach der, von Raspail bei seinen
suchungen über das Stärkmehl angegebenen Methode.

Ein dünnes Stück Traganthgummi bietet dem b
Auge keine regelmässigen Formen dar; unter dem M
skope aber entdeckt man darin hier und da kleine ru
Körner, welche Stärkmehlkörnern gleichen, unter andern
sern Körnern von länglicher Gestalt. Gewöhnlich bilde
kleinen Körner Gruppen Giesst man Wasser darauf, so
sie sich beträchtlich auf, fliessen zusammen und stell
klebrige Masse dar.

Wenn man das befeuchtete Traganthgummi nach
lichster Zertheilung auf den Objektenträger neben

schliftgelchen legt, unter Vermeidung einer Berührung
ztern, dann einen Tropfen Jodauflösung darauf giesst,
bt sich das Stärkmehl ganz blau, während von dem
i blos die rundlichen Körner diese Farbe annehmen,
glichen dagegen stets weiss bleiben, wie viel Jod man
usetzen mag.

ach Raspail, wenn man in ein Uhrglas Stärkmehl
asser bringt, dann schwach erhitzt, so sieht man mit
des Mikroskops, die Körner sich ausdehnen, durchsich-
erden, sich abplatten und sich wie ein Sack entleeren,
sie eine klebrige Materie von sich geben.

Venn man zu diesem Versuche befeuchtetes und sehr zer-
Tragantbgummi anstatt Stärkmehl anwendet, so finden
genannten Erscheinungen bei den rundlichen Körnern
während die andern stets mehr Consistanz zeigen und
cht entleeren.

m zu erfahren, ob sich das Tragantbgummi zum heis-
asser wie das Stärkmehl verhält, habe ich dasselbe 1
lang mit seinem 40fachen Gewichte Wasser kochen
und die Flüssigkeit durch ein dreifaches Filter filtrirt.
iltrat war ganz durchsichtig und färbte sich nicht durch
ährend der auf dem Filter zurückgebliebene unlösliche
sich dadurch gefärbt ward.

mensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	11,10
Asche	2,50
Arabin	53,30
Bassoria und unlösliches Stärkmehl	33,10
	100,00

er Asche sind dieselben Substanzen als in den an-
miarten enthalten.

ois, welcher ebenfalls Untersuchungen über das
gummi angestellt hat, fand es bestehend aus:

auflöslichen Theilen	57
unauflöslichen Theilen	43
	100

Dieser Chemiker betrachtet den ganzen in Wasser auflöslichen Theil als gummigen Theil, so dass er die Differenz zwischen dem ganzen Traganthgummi und dem Rückstande, der bei Abdampfung der wässrigen Lösung zur Trockniss bleibt, als unlöslichen Theil rechnet und mit dem Namen *gallertartiger* Substanz bezeichnet, die er für einen besondern Pflanzenbestandtheil hält, ungeachtet er ihre Eigenthümlichkeit durch keine genügenden Versuche nachgewiesen hat.

Bei dieser Verfahrungsweise werden das Wasser und die Aschenbestandtheile, die im löslichen und unlöslichen Theile des Traganthgummi's enthalten sind, vernachlässigt, und es kann daher kein Befremden erregen, wenn unsre Resultate sehr von einander abweichen.

Art 1. Auflöslicher Theil des Traganthgummi.

Eigenschaften. — Sie stimmen mit denen des Arabin überein.

100 Theile Wasser lösen bei 20° C. 17,43 Th. und bei 100° C. 23,34 Theile.

100 Theile liefern durch Erhitzen mit 400 Theilen Salpetersäure 15,21 Theile Schleimsäure, und Kleesäure.

Bereitung. Man behandelt 1 Theil Traganthgummi mit 100 Theilen kaltem Wasser, schüttelt eine Zeit lang, decantirt die Flüssigkeit und filtrirt sie durch Papier, welche Behandlung man fortsetzt, bis die decantirte Flüssigkeit nur noch sehr wenig auflösliche Materie enthält. Das Filtrat wird schnell im Marienbade in einer silbernen Schaale abgedampft.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	12,10
Asche	11,50
Arabin	76,40
	100,00

Elementarzusammensetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen.
Kohlenstoff	43,01	6
Sauerstoff	50,66	5
Wasserstoff	6,33	10
	100,00	

Art 2. Unauflöslicher Theil des Traganthgummi.

Eigenschaften. — Er stellt sich in Form schmutzig [illegible]ser, ziemlich leicht pulverisirbarer, Schuppen dar; ist un-[illegible]tallisirbar, geruchlos, geschmacklos, an trockner Luft un-[illegible]änderlich, unlöslich in kaltem und heissem Wasser, absor-[illegible]t aber das Wasser unter starkem Aufblähen und Bildung [illegible]es sehr dicken Schleims; löst sich nicht in Alkohol; färbt [illegible] blau durch Jod.

100 Theile liefern durch Erhitzung mit 1000 Theilen [illegible]petersäure 22,53 Theile Schleimsäure, und Kleesäure.

Bereitung. — Man lässt 20 Stunden lang einen Was-[illegible]rul auf Traganthgummi, welches sich in einem seidenen [illegible]e befindet, fallen, malaxirt von Zeit zu Zeit, trocknet dann [illegible] Rückstand zwischen mehrfacher Leinwand und treibt end-[illegible] das Wasser durch Erhitzung in einer Silberschaale im [illegible]rienbade aus.

[illegible]sammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	18,71
Asche	4,27
Bassorin und unlösliches Stärkmehl	77,02
	100,00

Elementarzusammensetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	35,79	9
Sauerstoff	57,10	12
Wasserstoff	7,11	22
	100,00	

Cerasin.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	8,40
Asche	1,00
Cerasin	90,60
	100,00

Eigenschaften. — Das Cerasin ist fest, farblos, halbdurchsichtig, geschmacklos, geruchlos, unkrystallisirbar, leicht zu pulvern.

Es löst sich nicht in Alkohol und ist der Weingährung nicht fähig.

In kaltem Wasser bläht es sich ein wenig auf, ohne sich darin zu lösen. Gegen kochendes Wasser zeigt es ein bemerkenswerthes Verhalten.

Ein Gramme Cerasin wurde mit 2 Litres Wasser in einem gläsernen Kolben 6 Stunden lang gekocht und dabei mitunter Wasser zugesetzt; nach Verlauf dieser Zeit wurde die durchsichtige Flüssigkeit in einer Platinschaale zur Trockniss verdampft, wo ein Rückstand blieb, bestehend aus:

Wasser	8,402
Asche	1,011
Arabin	90,587
	100,000

Vergleicht man diese Zusammensetzung mit derjenigen, welche das Cerasin vor dem Kochen mit Wasser besagt, so sieht man, dass der Unterschied blos darin besteht, dass nach dem Kochen 0,11 Asche mehr, 0,013 organischer Materie weniger darin vorhanden ist, als vorher. Nun wissen wir aus Scheele's Versuchen, dass bei langem Kochen von Wasser in einem gläsernen Gefässe letzteres immer angegriffen wird und an die Flüssigkeit eine kleine Menge von seinen Bestandtheilen abtritt. Was den Unterschied 0,013 anlangt, so fällt er innerhalb der Gränzen der Fehler, die bei diesen Versuchen begangen werden können.

Wenn man nach Auflösung des Cerasin in kochendem Wasser den Rückstand wieder in dieser Flüssigkeit aufnimmt, so findet man, dass 100 Theile Wasser bei 20° C. 13,15 Th. Gummi und bei 100° C. 19,03 Theile lösen.

Berücksichtigt man hierbei, dass die Elementarzusammensetzung des Kirschgummi nur sehr wenig von der des Arabins abweicht, so wird man schliessen können, dass der in der Kälte unlösliche Theil des Kirschgummi in kochendem Wasser löslich wird, ohne weder aus dem Wasser, noch der Luft etwas aufzunehmen und sich in Arabin verwandelt.

Es scheint mir, dass man sich von dieser Verwandlung Rechenschaft geben kann, wenn man die Umstände in Rücksicht zieht, unter welchen die Gummiarten entstanden sind. In der That, das arabische Gummi und Senegalgummi fliessen aus gewissen Bäumen in Ländern aus, wo die Temperatur höher ist, als in unseren Klimaten; und da man durch Kochen des Cerasins mit Wasser Arabin erhält, so scheint diess anzudeuten, dass die künstliche Wärme hier bis zu gewissem Grade die natürliche Wärme der Klimate von Asien und Africa zu ersetzen vermag.

Bereitung. — Man behandelt einen Theil Kirschgummi mit 400 Theilen Wasser bei 20° C., lässt das Ganze unter Umrühren 12 Stunden lang stehen, decantirt die Flüssigkeit, ersetzt sie durch dieselbe Quantität Wasser und setzt diese Behandlung fort, bis dem Gummi nichts weiter durch Wasser entzogen wird, dann lässt man den unauflöslichen Theil auf einer Leinwand abtropfen und trocknet ihn im Marienbade.

Der in Wasser unlösliche Theil des Kirschgummi und der anderen einheimischen Gummiarten ist von Thomson mit dem Traganthgummi unter dem gemeinschaftlichen Namen *Cerasin* vereinigt worden; allein sie sind von einander zu unterscheiden; denn der in Wasser unlösliche Theil des einheimischen Gummi liefert fast ganz dieselbe Menge Schleimsäure, als das Arabin, während das Bassorin mehr davon liefert. Ich werde den Namen *Cerasin* blos für den in kaltem Wasser unlöslichen Theil der einheimischen Gummiarten gebrauchen.

Nach Vorstehendem könnte man das Cerasin für *isomerisch* mit dem Arabin ansehen oder es als eine Unterart des letztern betrachten.

Anhang.

1) *Kirschbaumgummi.*

Eigenschaften. — Sein sp. G. ist 1,475. Es ist farblos oder gefärbt, wie das arabische Gummi; es stellt sich in Form rundlicher Stücke von veränderlicher Grösse, welche denen des Senegalgummi ziemlich ähnlich sind, oder in Form von Stalaktiten dar. Oft enthält es Holztheilchen in seinem Innern; es röthet Lackmus und hat manchmal einen sauren Geschmack.

Wärme, Licht und Chlor wirken auf diess Gummi, wie auf das arabische Gummi.

Wird es in Stücken in kaltes Wasser gethan, so bläht es sich langsam auf und löst sich nur zum Theil, wie viel Wasser man auch anwenden mag. Lässt man es einige Stunden lang in einer grossen Menge Wassers kochen, so löst er sich vollständig (mit Ausnahme einiger Spuren Holztheilchen) darin auf.

Thomson fürt an, dass die Auflösung des Kirschgummi nicht durch Alkohol gefällt wird, während nach meinen Versuchen diess jederzeit der Fall ist.

Durch Behandlung mit Alkohol, Schwefelsäure, Salpetersäure liefert es dieselben Produkte, als das arabische Gummi.

100 Theile lieferten durch Erhitzung mit 400 Th. Salpetersäure 15,54 Th. Schleimsäure, und Kleesäure.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach

Wasser	12,00
Asche	1,00
Arabin	52,10
Cerasin	34,90
	100,00

Elementarzusammensetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	43,69	6
Sauerstoff	50,08	5
Wasserstoff	6,23	10
	100,00	

Die Asche enthält dieselben Bestandtheile, als die des [illegible]ischen Gummi, abgerechnet schwefelsaures Kali, welches [illegible] nicht in der letztern findet.

2) *Aprikosenbaumgummi.*

Eigenschaften. — Sein sp. G. ist 1,469. Es gleicht [illegible] Allem dem Kirschbaumgummi.

100 Theile lieferten durch Erhitzen mit 400 Th. Salpetersäure 15,97 Th. Schleimsäure, nebst Kleesäure.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	6,82
Asche	3,33
Arabin und Cerasin	89,85
	100,00

Elementarzusammensetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	44,03	6
Sauerstoff	49,76	5
Wasserstoff	6,21	10
	100,00	

3) *Pflaumenbaumgummi.*

Eigenschaften. — Sein sp. G. ist 1,491. Es gleicht in Allem den Kirschbaumgummi:

100 Th. desselben lieferten durch Erhitzung mit 400 Th. Salpetersäure 15,78 Th. Schleimsäure, nebst Kleesäure

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	15,15
Asche	2,62
Arabin und Cerasin	82,23
	100,00

4) *Pfirsichbaumgummi.*

Eigenschaften. Sein sp. G. ist 1,421. In seinen übrigen Eigenschaften stimmt es mit dem Kirschbaumgummi überein.

100 Theile desselben lieferten durch Erhitzen mit 400 Th. Salpetersäure, 14,99 Th. Schleimsäure nebst Kleesäure.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	14,21
Asche	3,19
Arabin und Cerasin	86,60
	100,00

Elementarzusammensetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	43,17	6
Sauerstoff	50,52	5
Wasserstoff	6,31	10
	100,00	

5) *Mandelbaumgummi.*

Eigenschaften. Sein sp. G. ist 1,53. — Es gleicht in Allem dem Kirschbaumgummi.

100 Th. desselben liefern durch Erhitzen mit 400 Th. Salpetersäure 15,03 Th. Schleimsäure, nebst Kleesäure.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	13,79
Asche	2,97
Arabin und Cerasin	83,24
	100,00

Elementarzusammensetzung.

	dem Gewichte nach	in Atomen
Kohlenstoff	43,79	6
Sauerstoff	49,97	5
Wasserstoff	6,24	10
	100,00	

Anhang.

1) Milchzucker.

Zusammensetzung den nähern Bestandtheilen nach.

Wasser	0,80
Asche	0,02
Milchzucker	99,18
	100,00

Da die Gummiarten und der Milchzucker die einzigen ıbstanzen sind, welche durch Erhitzung mit Salpetersäure leesäure und Schleimsäure zu liefern vermögen, so war es n Interesse, zu untersuchen, welche davon am meisten liefert.

100 Th. Wasser lösen bei 20° C. 10,91 Th. Milchzuker, und bei 100° C. 96,70 Th.

100 Th. Milchzucker liefern durch Erhitzung mit 600 h. Salpetersäure 28,62 Th. Schleimsäure, als Maximum, as sich überhaupt daraus erlangen lässt, nebst Kleesäure.

Die Schleimsäure, welche aus Milchzucker oder Gummi halten worden ist, krystallisirt, wenn sie in kochendem Wasser aufgelöst war, beim Erkalten in kleinen Schuppen, welche ihren Rändern eine Menge kleiner Krystalle darbieten, die ter einander verflochtene Prismen mit rechteckiger Basis sein schienen.

Versuche, um zu bestimmen, ob die künstliche Aepfelsäure mit der krystallisirbaren Aepfelsäure der Früchte identisch ist.

Nachdem Scheele gefunden hatte, dass sich unter bemmten Umständen bei Einwirkung von Salpetersäure auf chleim eine besondere Säure, die er Aepfelsäure nannte, bildet, iederholten Fourcroy und Vauquelin die Versuche

dieses berühmten Chemikers und beschrieben diese neue unkrystallisirbare Säure, die sie mit der Aepfelsäure der Früchte für identisch hielten, näher. Da letztere Säure damals noch nicht krystallinisch erhalten worden war, so konnte allerdings eine Verwechslung derselben Statt finden; jetzt aber, wo man die Aepfelsäure der Früchte in krystallisirtem Zustande darzustellen vermag, schien es nicht überflüssig, eine neue Untersuchung der *künstlichen* Aepfelsäure vorzunehmen. Zu ihrer Bereitung wandte ich das folgende Verfahren an:

1 Th. arabisches Gummi wurde mit 2 Th. Salpetersäure, die mit der Hälfte ihres Gewichtes Wasser verdünnt worden, schwach bis zur Auflösung alles Gummi erhitzt, dann die Flüssigkeit zwei Stunden lang langsam im Kochen erhalten. Nachdem sie mit Wasser verdünnt worden, wurde sie mit Ammoniak neutralisirt, Chlorcalcium zur Fällung der gebildeten Kleesäure hineingegossen, dann das Ganze auf ein Filter gebracht. In das gelbe röthliche Filtrat ward neutrales salpetersaures Blei gegossen, wo ein gelblicher Niederschlag entstand, der mittelst einer Leinwand abfiltrirt *) und mit vielem Wasser gewaschen ward. Dieser Niederschlag wurde durch einen Strom gewaschenen Schwefelwasserstoffs zersetzt; die saure Flüssigkeit wurde auf ein (zuvor mit Salzsäure gewaschenes) Filter gegossen, dann bei gelinder Hitze abgedampft.

Man bemerkt, dass sich die gelbliche Flüssigkeit in dem Maase, als die Abdampfung nach dem Ende fortschreitet, braungelb färbt. Nach hinlänglicher Concentration neutralisirt man sie mit Ammoniak und dampft sie bis zu anfangender Krystallisation ab. Die schwärzlichen Krystalle werden mit kaltem Wasser gewaschen und erscheinen nach mehrmaliger Krystallisation farblos. Dann löst man sie in Wasser auf, und giesst neutrales salpetersaures Bleioxyd hinein, wodurch man einen weissen flockigen Niederschlag erhält, den man wäscht. Wird dieser Niederschlag in ein wenig Wasser suspendirt, und ein Strom gewaschenen Schwefelwasserstoffgases hineingeleitet, so erhält man eine farblose Flüssigkeit, die man auf ein (zuvor mit Salzsäure gewaschenes) Filter wirft und bei ge-

*) Im Original, qu'on a passé à travers un toile.

abdampfen lässt, wodurch man eine syrupartige ... erhält, die nicht zum Krystallisiren gebracht ...

...schaften der Säure. — Sie ist farblos oder schwach ...bt; sie röthet Lackmus; ihr Geschmack ist dem der ...re ähnlich; sie ist farblos; ihr sp. G. ist grösser als ... Wassers.

...der Hitze zersetzt sie sich sehr leicht mit Rücklassung ...mlich schwer einzuäschernden Kohle. Sie ist sehr ... in Wasser und in Alkohol.

...alk-, Baryt-, Strontian-Wasser werden durch diese ... gefällt und die Niederschläge durch einen schwachen ...rschuss derselben wieder aufgelöst.

Bleisalz. — Diese Säure fällt das basische und neutrale ...igsaure, so wie das salpetersaure Bleioxyd in voluminösen ...blosen Flocken. Der Niederschlag ist unlöslich in kaltem ...asser, ein wenig auflöslich in kochendem Wasser, welches ...m Erkalten kleine Schuppen absetzt.

Bei Erhitzung in einer Röhre liefert es einen Rückstand, ..., ohne Luftzutritt abgekühlt, dann in die Luft geworfen, ...ende Kügelchen bildet, welche Spuren eines dicken Dam... hinterlassen.

Saures Ammoniaksalz. — Wird die in Rede stehende ... mit Ammoniak neutralisirt und einer gelinden Hitze ...gesetzt, so entsteht ein saures Salz, welches in farblosen ... mit rechteckiger Basis krystallisirt. Sein Geschmack ... schwach sauer; es ist sehr wenig löslich in kaltem, sehr ... löslich in kochendem Wasser, unlöslich in Alkohol.

Bemerkung. — Da ich die Analyse dieser Säure blos ... einzigesmal anzustellen vermochte, so werde ich sie nicht ...führen. Es ist meine Absicht, sie zu wiederholen und mei... Versuche über diese Säure fortzusetzen.

Man kann diese Säure auch durch Behandlung von 1 ... Rohrzucker oder 1 Th. Stärkmehl mit $\frac{1}{2}$ Th. Salpeter...ure nach dem für das Gummi beschriebenen Verfahren ...halten.

Zusammenfassung der Resultate.

Aus den Erörterungen der verschiedenen Untersuchungen der Chemiker geht hervor, wie viel Unbestimmtheit bisher noch in Feststellung der Charakter der *Gattungen* sowohl als *Arten* des Gummi geherrscht hat.

Da die Classification der nähern Bestandtheile in verschiedene Arten, so weit sie jetzt möglich ist, viel minder wichtig ist, als die Unterscheidung der einzelnen Arten, weil jene Classification nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft nur ein Hülfsmittel für das Gedächtniss zum leichten Festhalten der *Haupteigenschaften* der Arten sein kann, so kann man als Grundcharaktere eine *Art* willkührlich eins oder mehrere chemische Kennzeichen setzen; doch scheinen mir hierbei den Vorrang diejenigen zu verdienen, welche sich auf die Umwandlung der *Arten* in Producte von derselben Beschaffenheit beziehen.

Was die Bestimmung der *Art* anlangt, so verhält es sich hiermit anders, als mit der Gattung; man muss auf die Beschaffenheit, das quantitative Verhältniss und die Anordnung der Bestandtheile sein Augenmerk richten, bevor man entscheiden kann, ob ein näherer Bestandtheil zu dieser oder jener Art gehört.

Mit Rücksicht auf diese Betrachtungen nehme ich als *Grundcharakter* der Gattung *Gummi* seine Umwandlung in Schleimsäure an, jedoch blos in so fern, als er zur Unterscheidung von Substanzen, die dem arabischen Gummi im Uebrigen ähnlich sind, dienen soll.

Ich theile die Gummen in 3 Unterabtheilungen (types), von denen zwei, das *Arabin* und das *Bassorin*, als Arten deutlich charakterisirt sind, und die dritte, das *Cerasin*, sich zwar vom Arabin durch seine Unauflöslichkeit in kaltem Wasser unterscheidet, aber durch seine Verwandlung in Arabin mittelst kochenden Wassers ihm nähert. Letztre Eigenschaft hindert, es mit dem *Bassorin* zu verwechseln.

Das arabische Gummi und Senegalgummi bestehen aus Arabin als Hauptbestandtheil, aus ein wenig Chlorophyll, einer

wachsähnlichen Materie, essigsaurem Kali, saurem äpfelsauren Kalk (woraus sich erklärt, warum diese Gummiarten gewöhnlich sauer gefunden werden) aus Spuren einer stickstoffhaltigen Materie und aus feuerbeständigen Substanzen.

Das käufliche Bassoragummi besteht aus Arabin, Bassorin, Chlorophyll, einer wachsähnlichen Materie, saurem äpfelsauren Kalk, essigsaurem Kali und feuerbeständigen Stoffen.

Aus den mit dem Traganthgummi angestellten Versuchen können wir schliessen:

1) Dass es Kügelchen von verschiedener Form, die einen rundlich, die andern länglich, enthält, von welchen die ersten in Gestalt und Grösse den Kartoffelstärkmehlkügelchen gleichen und dass diese allein durch Jod blau gefärbt werden.

2) Dass sich die rundlichen Kügelchen von den Kartoffelstärkmehlkügelchen blos darin unterscheiden, dass der innere Theil der letztern lösliches Stärkmehl, der der erstern aber Arabin ist.

3) Dass diess Gummi eine kleine Menge der unlöslichen Substanz des Stärkmehls und Bassorin enthält.

In den einheimischen Gummiarten findet man Cerasin und Arabin.

Der Leinsaamenschleim besteht aus Arabin, aus einer stickstoffhaltigen Materie und aus einer in Wasser unlöslichen Materie, welche keine Schleimsäure liefert.

Durch Eingiessen einiger Tropfen concentrirter Chlorauflösung in eine beliebige gefärbte Gummiauflösung wird die Farbe zum Verschwinden gebracht, und lässt man die Flüssigkeit nachher $\frac{1}{2}$ Stunde lang kochen, so kann sie ohne Nachtheil zu jedem beliebigen Gebrauche dienen.

Lässt man einen Strom gewaschenen Chlors lange Zeit durch eine Auflösung von arabischem Gummi streichen, so erhält man Kohlensäure, Salzsäure und einen Niederschlag, welcher Arabin, Chlor und eine stickstoffhaltige Materie enthält.

Schwefelsäure verwandelt das Arabin in zwei verschiedene Produkte; deren eins den Namen *Gummi* erhalten hat,

wiewohl mit Unrecht, da es keine Schleimsäure liefert, während das andere, welches schwachsauer ist, zwar einen stark süssen Geschmack hat, aber keine Weingährung eingeht.

Die Salpetersäure liefert bei ihrer anfänglichen Einwirkung auf Arabin, Stärkmehl, Rohrzucker, nicht Aepfelsäure, wie man gewöhnlich glaubt, sondern eine neue Säure, welche von den bisher bekannten Säuren ganz verschieden ist *).

*) Zu demselben Resultate ist schon früher Trommsdorff gekommen (Trommsdorff. N. J. XX. N. 2. S. 1).

XXXIII.

... die Darstellung des Stärkzuckers ... ärkmehl der rohrartigen Ma- ... ebst Bemerkungen über den Grad ... r Reinheit dieses Mehles.

... B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

...as Stärkmehl der rohrartigen Marantewurzel (Ma- ...naacea L.) in England seit einigen Decennien unter ... Arrow-root aus Indien eingeführt, und als Nah- ...ubereitet, vorzüglich den Kindern dargereicht wird, ...kannte Thatsache. Nach Böhmer, siehe dessen *Geschichte der Pflanzen*, Th. 1. S. 367 ist die ...rundinacea in den wärmern Theilen von Amerika ...h zu Hause, ist aber wahrscheinlich auch in Ostin- ...matisirt. Ob in Europa bereits Versuche, diese ...urch die Agricultur einheimisch zu machen ange- ...len sind, ist mir nicht bekannt. Es wäre dieses al- ...wie es der Verlauf meiner Abhandlung weiter zeigen ...schenswerth, denn die Wurzel dieser Pflanze ist reich ...mehl und dieses liefert einen vortrefflichen Stärk- ...eopold Gmelin führt in seinem *Handbuche der theo- ... Chemie*, unter der Abtheilung: *chemische Botanik* ...n Bande, folgendes über die Bestandtheile der Maran- ...nach Benzon an:

...*ranta arundinacea*. Die Wurzel enthält:

flüchtiges Oel	0,07
Gummöses Extrakt	0,50
Stärkmehl	26,00
Holzfasser	6,00
Eiweiss	1,38
salzs. Kalk	0,25
Wasser	63,60."

...übertrifft demnach an Stärkmehlgehalt alle Varie- ...rtoffeln deren ärmste nach Vauquelin 14,2

und die reichste 24,4 p.C. desselben liefert. Ist nun die ebenfalls den südlichen America ursprünglich angehörige Kartoffel bei uns durch die Cultur einheimisch geworden, so lässt sich auch wohl ein Gleiches von der Marante hoffen. Zu dem Versuche über die Zubereitung des Stärkzuckers aus dem Marantemehl veranlasste mich 1) vorzüglich der technische Zweck, um zu erfahren *wie viel* und *von welcher Güte* man Stärkzuckersyrup und festen Stärkzucker aus einer gegebenen Menge des Mehles erhalten könne; sodann wollte ich 2) auf den Grad der Reinheit dieses Stärkemehles bei diesem Versuch, und ob dasselbe irgend eine Beimischung, welche ihm eine Arzneikraft geben könne, Rücksicht nehmen. Zu letzterer Berücksichtigung veranlasste mich eine Stelle in Waltl's *chemischer Abhandlung über das Amylon und Inulin.* Nürnberg 1829. Es sagt derselbe nämlich daselbst S. 48. „Bekanntlich hat man vor einigen Jahren versucht, Amylon sogar von Indien herzubringen, nämlich das Arrow-root. Lächerlich, als wenn wir kein Amylon hätten, oder als wenn dieses ganz andere Eigenschaft besässe. So weit kann hier Thorheit und Gewinnsucht gehen! Nun setze ich auch den Fall — heisst es weiter — dass es wirklich nährender oder, weiss Gott, verdaulicher wäre, könnte man es denn nicht so verfälschen, dass kein Chemiker im Stande wäre diese Verfälschung zu erkennen? Ich glaube ja. Was thut man also mit so einem Stoffe, der noch dazu unverhältnissmässig theuer ist? So wird die materia medica, kaum vom groben Wust gereinigt, schon wieder bemakelt. Was Pfaff von diesem Arrow-root sagt, ist mehr als lächerlich. Ein paar Theelöffel davon soll bei schwächlichen Frauen in wenig Wochen Kräfte und Fülle wieder herstellen."

Das zu der Prüfung der vorstehenden Fragen nöthige Quantum von Arrow-root erhielt ich von London durch einen meiner hier studirenden jungen Freunde Herrn Stephan Mornay, welcher mir angab, dass dasselbe nach London von Ostindien ausgeführt werde und nicht in sonderlich hohen Preise stehe. Es war von blendend weisser Farbe, und in Hinsicht auf die Feinheit des Korns zwischen Weizenstärke und Kartof-

felmehl in der Mitte stehend. Durch die Lupe betrachtet erschien es als eine Zusammenhäufung fast durchsichtiger eckiger Glaskörner und dessen spec. Gewicht betrug **1,527.** Mit kaltem Wasser aufgerührt und mit der hinreichenden Menge kochenden versetzt, löste es sich bis auf einige kleine Fasertheilchen, die unter der Lupe sich wie kleine Wurzelfäden zeigten, auf. **1000** Gran auf diese Weise gelöst und die Lösung filtrirt hinterliessen nur **2,1** Gran dieser Wurzelfasertheilchen. Die Lösung, welche wasserhell und von dem gewöhnlichen faden, kaum merkbaren Geschmack des Stärkewassers war, wurde durch die Jodinauflösung schön dunkelindigblau. Mit Salpetersäure behandelt erhielt ich aus dem Residuo sehr schöne weisse Krystalle von Kleesäure.

Vergleichen wir nun mit diesem Verhalten des Marantemehls die elementarische Zusammensetzung nach Prout in Vergleichung mit jener des Kartoffelmehles als einer der reinsten Stärkmehlsorten nach Berzelius, so finden wir das erste gemischt aus **44,40** Kohlenstoff, **6,18** Wasserstoff und **49,42** Sauerstoff und das zweite aus **44,25** Kohlenstoff, **6,67** Wasserstoff und **49,08** Sauerstoff, und es geht aus allem diesem hervor, dass das in Rede stehende Stärkmehl unter die reinsten Sorten des Amylons gehört. Wir müssen daher Hrn. D. Waltl darin beistimmen, dass dasselbe ausser der jedem guten Stärkmehl beiwohnenden nährenden Kraft, *keine besondern Arzneikräfte* besitzen könne. Dass man hingegen eine Vermengung (Verfälschung) dieses Mehles mit andern Substanzen nicht erkennen könne, kann ich nicht zugestehen. Angenommen es solle eine solche Verfälschung durch weisse Getreidemehlsorten erfolgen, so würde sich bald der Gehalt eines solchen Mehles an Kleber, Schleim, Zucker u. dgl. auffinden lassen. Wollte man das Arow-root mit Weizen- oder Kartoffelstärke vermengen, so würde schon das Sieden eines solchen Mehles mit dünner Schwefelsäure den Zusatz verrathen denn Waizenstärke giebt mit schwefelsaurem Wasser behandelt nur einen *gelbbraunen* Syrup; Arrow-root aber, wie man sehen wird, einen lichtweingelben; und während des Siedens auch des reinsten Kartoffelmehles mit schwefelsaurem Wasser entwik-

kelt sich fortdauernd, wie ich bei jeder Stärkzuckerbereitung bemerkt habe, der den rohen Kartoffeln eigene *Geruch*, wahrscheinlich von einem eigenthümlichen flüchtigen Stoffe (flüchtigen Solanin?) herrührend. Es sei hier beiläufig bemerkt, dass ich selbst eine Zeitlang geneigt war zu glauben, es bestehe der Process der Zubereitung des Stärkzuckers in einer Ausscheidung dieses Riechstoffes von dem schon in der Kartoffelstärke vorhandenen Stärkzucker. Da indessen die genauen Versuche Theodor Saussure's (s. Gilberts Annalen B. 49. S. 129) bewiesen haben, dass man mehr Stärkzucker erhält als Stärkmehl angewendet worden ist, so stimme ich diesem Naturforscher, welcher annimmt, dass bei dem bekannten Siedeprocess der Stärkelösung Gelegenheit gegeben wird, ein grösseres Atomenverhältniss von Sauer- und Wasserstoff aufzunehmen, bei, und halte die Verflüchtigung des gedachten Riechstoffes nur für Nebensache. Zu dem grössern Hauptversuche über die Darstellung des Stärkzuckers aus dem Marantemehl standen mir 10,000 Grane desselben = 20 Unzen 6 Drachmen 40 Gran zu Gebote.

Das Sieden desselben mit schwefelsaurem Wasser erfolgte auf die von mir schon seit 1813 bekannt gemachte Weise in einem kleinen hölzernen Siedfasse durch Wasserdämpfe. Es wurden dabei verwendet:

1000 Gran weisse Schwefelsäure von 1,790 sp. G. und 60,000 Gran Wasser. Dabei waren die Erscheinungen alle die bei der Siedung des Stärkzuckers aus Kartoffelmehl bekannten, mit *Ausnahme des oben erwähnten Solaningeruches.* Schon nach einer halbstündigen Siedung gab die Jodinsolution kein ungeändertes Amylon mehr an; es war bereits in Gummi umgeändert. Ich liess das Sieden übrigens wie gewöhnlich 7 Stunden lang vor sich gehen. Dann folgte das Sättigen mit Kreide, die Sedimentirung des Gipses über Nacht und darauf das Abgiessen des Stärkzuckers von angenehmen Geschmack so wie die Auspressung und nochmalige Aussüssung des niedergefallenen Gipses. Die Eindampfung des Zuckerwassers bis zur Syrupsconsistenz wurde einige Male, der Absonderung des noch niederfallenden Gipses wegen, unterbrochen.

Am dritten Tage nun hatte ich einen weingelben wohl-
meckenden und völlig klaren süssen Syrup, welcher bei
Zimmertemperatur von 12° Reaum. das spec. Gewicht
1,289 zeigte und 12050 Grane wog. Er liess bei län-
em Stehen noch eine Spur von Gips fallen. Da mir derselbe
etwas zu dünn erschien, so dampfte ich ihn im Sandba-
noch etwas weiter ein. Ich hatte nun 11758 Gran von
07 spec. Gewicht übrig behalten. Nachdem dieser sehr
schmeckende Stärkzuckersyrup nach etwas weiter einge-
pft worden war, so gerann derselbe nach 14tägigem Stehen
Keller ganz zu einem ganz blass gelblichtweissen Stärk-
er, welcher lufttrocken 11205 Gran wog, und dem besten
zucker aus Kartoffelmehl glich, und so hatten 10000
Marantestärke 1205 Gran oder 10 p. C. bei ihrer Um-
ung in Stärkzucker am Gewichte zugenommen. Die
obgleich *ganz blassgelbe* Farbe desselben schreibe ich
oben erwähnten geringen Gehalte von Wurzelfaser des
-root's bei. Könnten wir also dieses Stärkmehl auf
Continent zu billigen Preisen haben — worüber mir Hr.
ay weitere Nachricht versprochen hat — oder die Ma-
arundinacea selbst bauen, so hätten wir ein neues Hülfs-
zur Zubereitung des Stärkzuckers und der Stärkzuk-
weine.

XXXIV.

Physische und chemische Untersuchung der Kuhmilch.

von Lassaigne.

Zweiter Theil.

(Aus dem Journ. de chim. méd. 1832. Juin. p. 321 — 324).

In dem ersten Theile unserer Untersuchungen *) haben wir die physischen Charaktere der Milch vor und nach der Geburt des Kalbes kennen gelehrt. Die hierbei erhaltenen Resultate haben uns zur Fortsetzung dieser Arbeit und Erweiterung unserer Versuche aufgemuntert, um über die Veränderungen möglichst ins Klare zu kommen, welche diese Flüssigkeit zu erfahren vermag, wenn das Thier ziemlich lange Zeit demselben Regimes unterworfen wird. Schon der erste Theil unserer Arbeit führte uns zur Kenntniss der wichtigsten Veränderungen, welche in der Zusammensetzung dieser Secretion eintreten, und der Verfolg dieser Versuche wird daher nur zur Vervollständigung der dort erhaltenen Resultate dienen.

Wir wollen hier, so wie im ersten Theile unserer Abhandlung, blos die Resultate deren Kenntniss am wichtigsten ist, d. h. welche die Dichtigkeit, den Wassergehalt der Milch und das Verhältniss von Rahm und Serum, worein sich dieselbe bei 10° trennt, anführen. Es ist wesentlich zu bemerken, dass das Thier, welches uns die Milch geliefert hat, mit der wir unsere Versuche anstellten, jeden Tag dieselben Nahrungsstoffe und ziemlich in denselben Verhältnissen erhielt, nämlich ein Gemeng von rohen Kartoffeln, Heu, Luzerne und Stroh. Diese Nahrung, welche das Thier 15 Tage lang vor der Epoche der ersten von uns angestellten Versuche erhielt, wurde noch während des ganzen Laufes des letzten Märzes und selbst noch bis 10 Tage lang nach Ende dieses Monats fortgesetzt.

*) D. Journ. Bd. 14. 305.

Datum der Versuche	Nahrung der Kühe	Dichtigkeit der Milch	Wassergehalt in 100 Theilen	Rahm in 1000 Theilen	Milch in 1000 Theilen
1 März	Kartoffeln, Heu, Luzerne und Stroh	1,035	87,2	122	878
10 März	desgl.	1,038	85,9	112	888
20 März	desgl.	1,033	88,6	62	938
30 März	desgl.	1,031	89,1	107	893
10 April	desgl.	1,041	87,5	57	943

Aus den in dieser Tabelle angeführten Versuchen geht hervor, 1) dass, wiewohl die Kühe alle Tage denselben Regimen unterworfen waren, doch die Milch sehr merkliche Veränderungen in ihrer Dichtigkeit, in ihrem Wassergehalt, und der Quantität sich freiwillig abscheidender Sahne darbot; 2) dass der von Natur in dieser Flüssigkeit befindliche Wassergehalt nach dem Mittel unsrer Versuche 87,6 p. C. beträgt; 2) dass der Gehalt an Sahne ausserordentlich veränderlich ist, und im Allgemeinen mit zunehmender Dichtigkeit der Milch abzunehmen scheint; 4) was die übrigen fixen Bestandtheile der Milch anlangt, so ist es wahrscheinlich, wiewohl wir unsre Versuche nicht darauf gerichtet haben, dass ihr gegenseitiges Verhältniss ebenfalls Abänderungen, welche von denselben Ursachen abhängen, erfährt, Ursachen, die wahrscheinlich in dem besondern Zustande des Thieres an jedem Tage und der grössern oder geringern Vollkommenheit, mit welcher seine Ernährungs- und Absonderungsfunctionen von Statten gehen, begründet liegen.

Wir haben von der sich uns darbietenden Gelegenheit Gebrauch machen zu müssen geglaubt, die Lösung einer Frage zu versuchen, die wir schon lange vor Augen gehabt hatten und welche schon der Gegenstand einiger frühern nicht sehr bekannt gewordenen Untersuchungen gewesen ist. Es ist bekannt, dass die Milch, je nach Beschaffenheit der Nahrung, welche das Thier erhalten hat, Abänderungen in ihren physischen Eigenschaften zu erfahren vermag; aber zu untersuchen

blieb noch übrig, ob sich nicht in manchen Fällen ein grösserer oder geringerer Wasserzusatz zur Milch, mit dem sie verfälscht worden ist, entdecken liesse. Die Lösung einer solchen Aufgabe beruht auf chemischen und physischen Betrachtungen, welche es ziemlich schwer erscheinen lassen möchten gerade in den Fällen, wo eine Entscheidung am meisten Interesse haben würde, eine solche zu erlangen.

Unsre vorstehenden Versuche haben uns die Minimumdichtigkeit der Milch gleich 1,031 bei 10° R. finden lassen. Mit Bezug auf diess Datum machten wir verschiedene Mischungen von Wasser und reiner, in unsrer Gegenwart gemolkener, Milch und untersuchten, welche Dichtigkeit sie bei derselben Temperatur besassen. Nun fand sich, dass die Dichtigkeit sämmtlicher Mischungen von Wasser und Milch immer kleiner war, als die von Milch, mit dem grössten natürlichen Wassergehalte; allein hinzugefügt muss werden, dass, damit eine leichte Bestimmung des Wasserzusatzes mittelst des specifischen Gewichts Statt finde, derselbe $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ vom Vol. der reinen Milch betragen muss, wo man dann eine Verringerung von 17 bis 18 Tausendtheilen in der Dichtigkeit dieser Flüssigkeit wahrnimmt, wie direct von uns angestellte Versuche zeigen, welche Folgendes ergaben:

Dichtigkeit der reinen Milch = 1,038 bei + 10° C.
— eines Gemisches von 25 Milch und 25 Wasser = 1,021
— eines Gemisches von 66 Milch und 33 Wasser = 1,020.

Da nun die Dichtigkeit der reinen Milch in den meisten Fällen veränderlich ist, so erhellt, dass durch sie keine bestimmte Anzeige über die Grösse des Wasserzusatzes erlangt werden kann, und sie blos durch Vergleich mit der Minimumdichtigkeit der unvermischten Milch eine Andeutung geben kann, ob ein Wasserzusatz überhaupt stattgefunden hat. Die Güte der Milch aber durch ein ähnliches Instrument, als eine Salzwaage oder ein Aräometer ist, jemals bestimmen zu können, dazu möchten die vorstehenden Versuche und Betrachtungen wohl die Hoffnung benehmen.

XXXV.

Ueber Käsestoff, Zieger, Milchzucker und Milchsäure.

Von J. Berzelius.

(Im Auszuge aus dessen Lehrb. d. Thierchemie.)

Käsestoff (zum Unterschiede von dem daraus bereiteten Nahrungsmittel) befindet sich grösstentheils im aufgelösten Zustand in der Milch, und es ist noch nicht mit Sicherheit entschieden, ob der Stoff, welcher mit der Butter den emulsiven Bestandtheil der Milch ausmacht, in seinem Verhalten ganz mit dem aufgelösten Käsestoff übereinstimmt. Um den Käsestoff darzustellen, vermischt man abgerahmte Milch mit verdünnter Schwefelsäure, welche sich mit dem Käsestoff verbindet und ihn in Gestalt eines weissen Coagulums niederschlägt. Man bringt es auf ein Filtrum, zerrührt es und befreit es durch Waschen mit Wasser von den Molken, worauf man es mit Wasser und kohlensaurem Kalk oder Baryt anrührt und digerirt. Die Säure verbindet sich hierbei mit der Erde, und der freiwerdende Käsestoff löst sich in Wasser auf, und wird durch Filtriren von dem Erdsalze und dem darin zurückgebliebenen Butterfett abgesondert. Die durchgegangene Flüssigkeit ist blassgelb und etwas schleimig wie Gummiwasser. Beim Verdunsten riecht sie wie gekochte Milch, und überzieht sich allmählig mit einer weissen Haut, welche sich gerade so, wie bei dieser abziehen lässt. Nach dem Eintrocknen bleibt der Käsestoff als eine bernsteingelbe Masse zurück, welche im Wasser wieder löslich ist. Seine Auflösung in Wasser wird von Säuren coagulirt, selbst von Essigsäure, besonders in der Wärme. Wird eine concentrirte wässrige Lösung von Käsestoff stehen gelassen, so verdirbt sie, riecht wie alter Käse und wird bald faul und ammoniakalisch. Wird der trockne Käsestoff, so wie er durch Verdunstung seiner

Lösung erhalten wird, mit Alkohol übergossen, so wird er, nach Frommherz und Gugert, undurchsichtig und bekommt das Ansehen von coagulirtem Eiweiss. Alkohol zieht hierbei eine in demselben enthalten gewesene Portion Wasser aus, durch dessen Abscheidung er gerade sein Ansehen verändert. Der Alkohol löst dabei auch eine gewisse Menge Käsestoff auf, welcher nach Verdunstung der Lösung zurückbleibt. Kochender Alkohol löst mehr als kalter auf, und beim Erkalten schlägt sich der Ueberschuss nieder. Aus der Alkohol-Lösung erhält man den Käsestoff unverändert wieder. Der mit Alkohol behandelte wasserfreie Käsestoff quillt in Wasser auf, und löst sich nachher darin langsam zu einer unklaren, schäumenden, schleimigen Masse auf, welche durch Erwärmung wieder klar wird, und dann die früheren Eigenschaften des Käsestoffs zeigt.

Der Käsestoff verhält sich zu Säuren fast wie das Eiweiss. Er giebt mit weniger Säure eine im Wasser lösliche, und mit mehr Säure eine schwerlösliche Verbindung, aus der sich die Säure auswaschen lässt, so dass sie löslich wird. Seine hauptsächlichste Verschiedenheit vom Eiweiss besteht darin, dass er von der Essigsäure gefällt wird. Dieser Niederschlag kann zwar in Essigsäure aufgelöst werden, erfordert aber dazu eine grössere Menge Säure als das Eiweiss und der Faserstoff. Die löslichen Verbindungen des Käsestoffs mit Säuren werden durch Cyaneisenkalium gefällt. Die Lösungen des Käsestoffs in Alkohol werden nicht von Säuren gefällt, und Alkohol löst nach Frommherz und Gugert, die in Wasser unlöslichen Verbindungen desselben mit Säuren ziemlich leicht auf. Auch mit den Alkalien verbindet sich der Käsestoff unverändert, es sei denn, sie würden in concentrirter Lösung, in Ueberschuss und unter Erwärmung angewandt; dann wird er braun, haucht Ammoniak aus, und die Flüssigkeit enthält Schwefelalkali. Eben so verbindet sich der Käsestoff mit den alkalischen Erden. Mit einer geringeren Quantität der Erde ist die Verbindung löslich, und die Kohlensäure der Luft scheidet die Erde von ihr ab. Eine solche Verbindung von Käsestoff mit Kalkerde scheint in der Milch enthalten zu sein. Wenn dagegen der Käsestoff mit einem Ueber-

schuss vom Erdhydrat versetzt wird, so bildet sich eine basische, in Wasser wenig lösliche und sehr voluminöse Masse, welche durch Kochen mit Wasser allmählig auf die Weise zersetzt wird, dass sich ein in Wasser löslicher extraktivartiger Stoff bildet, aus dem die Kalkerde durch Oxalsäure niedergeschlagen werden kann. Die Auflösung des Käsestoffs in Wasser wird von allen den Erd- und Metallsalzen gefällt, welche das nicht coagulirte Eiweiss fällen, und der Gerbstoff schlägt ihn sowohl aus seiner wässerigen, wie aus seiner weingeistigen Lösung nieder.

Der Käsestoff ist, wie seine nahen Verwandten, der Faserstoff und das Eiweiss, zweier Zustände fähig, des coagulirten und des nicht coagulirten. Was ich bisher anführte, betraf den nicht coagulirten. Der coagulirte wird nicht durch Aufkochen hervorgebracht, sondern auf eine dem Käsestoff ganz eigenthümliche Weise. Er tritt nämlich ein, wenn man eine Auflösung des Käsestoffs in Wasser, oder auch gewöhnliche Milch mit der Schleimhaut vom Magen junger Kälber, dem sogenannten Lab, gelinde erhitzt. Auf welche Weise der Lab diess Coagulum bewirkt, ist zu erklären ganz unmöglich. Man hat es für so natürlich gehalten, dass die in den Absonderungsgefässen der Schleimhaut zurückgebliebene Säure des Magensaftes diese Wirkung hervorbringe, allein das Verhalten gewinnt ein ganz anderes Ansehen, wenn man die verhältnissmässigen Mengen von Milch und Lab betrachtet, welche bei der Bereitung des Käses angewandt werden. Um hierüber eine positivere Kenntniss zu erhalten, als sich von einer technischen Erfahrung ableiten lässt, wusch ich die Schleimhaut eines Kälbermagens mit kaltem Wasser sehr gut aus und trocknete sie dann. Ein Gewichtstheil von ihr wurde darauf in 1800 Gewichtstheile abgerahmter Milch gelegt, mit ihr langsam bis 50° C. erwärmt, und so lange in dieser Temperatur erhalten, bis die Gerinnung vollendet war; sie geschah so vollständig, dass nur noch eine Spur von Käse in den abfiltrirten Molken zu finden war. Der Lab wurde nun herausgenommen, abgespült und getrocknet; er wog jetzt 0,94. Hieraus ist klar, dass wenn auch die unbedeutende Menge, wel-

che der Lab an Gewicht verlor, sich gänzlich mit dem Käsestoff verbunden hätte, durch diese Verbindung dennoch nicht das Coaguliren erklärt werden könnte, da die hinzugekommene Menge ganz unbestimmbar ist. In coagulirtem und getrocknetem, mehr oder weniger mit Butter gemengtem Zustand bildet der Käsestoff den sogenannten *Käse*. Der aus abgerahmter, folglich butterfreierer Milch gewonnene coagulirte Käse ist hart, durchscheinend, gelblich und fettglänzend von eingemengtem Butterfett, welches sich ohne Veränderung seiner Eigenschaften durch Aether ausziehen lässt. In Wasser quillt er wieder auf und erweicht, ohne sich aber aufzulösen. Noch vor dem völligen Erhärten stark erhitzt, erweicht er, ohne zu schmelzen, lässt sich in Fäden ziehen und ist wie Kautschuck elastisch. In stärkerer Hitze schmilzt er, unter Aufblähen, und verbrennt mit Flamme. Seine Destillations-Produkte sind dieselben wie vom Eiweiss. Seine Verbindungen mit Säuren und Alkalien gleichen im Ganzen denen des nicht coagulirten Käsestoffes; nimmt man aber daraus die Säure durch kohlensauren Kalk weg, so löst sich der freigewordene Käsestoff nicht auf. Offenbar sind die beiden Zustände, der lösliche oder ungeronnene und der geronnene, in die der Faserstoff, das Eiweiss und der Käsestoff versetzt werden können, den beiden Zuständen ähnlich, welche wir bei der Phosphorsäure, der Weinsäure, dem Zinnoxyd und der Titansäure antreffen, und in Zukunft vielleicht noch bei mehreren organischen und unorganischen Körpern auffinden werden. Zu den stärkeren Säuren verhält sich der Käse, nach Schübler's Versuchen, folgendermassen: in concentrirter Schwefelsäure ist er auflöslich und wird daraus durch Wasser gefällt; in Salpetersäure von 1,29 spec. Gewicht ist er mit gelber Farbe löslich; in Chlorwasserstoffsäure langsam, erst nach mehreren Tagen, und diese Auflösung wird, wie die des Faserstoffs und Eiweisses, blau, wenn die Temperatur über + 15° geht. Nach und nach geht die Farbe dieser Lösung in schmutzig-violett über. Beim Sättigen der Säure mit Kali verschwindet die Farbe und der Käse schlägt sich grauweiss nieder. Mit concentrirter Essigsäure gelatinirt er, und löst sich dann beim Vermischen mit

Wasser und Erwärmen auf, erfordert aber dass mehr Säure als geronnenes Eiweiss. In verdünntem kaltem Kalihydrat ist er sehr leicht löslich. Von kaustischem Ammoniak wird er nur sehr langsam gelöst, und in der Ruhe setzt diese Lösung, wenn das Butterfett vorher nicht abgeschieden war, einen weissen Rahm ab. Alkohol und Aether ziehen Butterfett aus ohne ihn aufzulösen.

Der mit Lab coagulirte Käsestoff giebt beim Verbrennen bis zu $6\frac{1}{2}$ Procent Asche, welche sich ziemlich leicht weiss brennt und aus 6 Procent phosphorsaurem Kalk mit $\frac{1}{2}$ Procent kaustischer (oder bei gelindem Glühen kohlensaurer) Kalkerde besteht, aber kein Alkali enthält. Da beim Coaguliren durch Lab, ohne Verminderung des Gehaltes an freier Säure in der Flüssigkeit, phosphorsaure Kalkerde mit dem Käsestoff niederfällt, so scheint dieses Erdsalz mit dem Käsestoff in einer löslichen Verbindung gewesen zu sein, welche durch das Coaguliren des Käsestoffs unlöslich wird; diess ist um so wahrscheinlicher, da wir die grosse Verwandschaft dieses Salzes zu mehrern thierischen Materien kennen. Diese mit dem Käsestoff verbundene, bedeutende Menge von Knochenerde ist ohne Zweifel in physiologischer Hinsicht von grosser Wichtigkeit, da die Milch dem neugebornen Thiere als Nahrungsmittel dienen muss, und in ihm Bildung und Wachsen der Knochen rasch vorschreiten. Eben so scheint die freie Kalkerde davon herzurühren, dass in der Milch eine Verbindung von Kalkerde mit Käsestoff aufgelöst gewesen war, und durch einen grossen Ueberschuss von Käsestoff der Verwandschaft der freien Milchsäure entgegen gewirkt hat. Behandelt man Käsestoff vor dem Verbrennen mit Salzsäure, so werden die Bestandtheile der Asche ausgezogen, so dass beim Verbrennen nachher kaum eine Spur mehr davon zurückbleibt.

Der mit Lab coagulirte Käse erleidet beim längeren Aufbewahren eigenthümliche Veränderungen. Frisch geronnen, schliesst er ungefähr 80 Procent seines Gewichts Flüssigkeit ein, welche durch gleichzeitiges Trocknen und Pressen wegzuschaffen ist. Er lässt sich lange aufbewahren, und die Veränderung, welche er dabei erleidet, macht ihn für den Ge-

schmack angenehmer; er bekommt einen angenehmen scharfen Geschmack, wird härter und leicht zerbröcklich. Nach weniger genauem Auspressen geht er in eine Art Fäulniss über, und es bilden sich dabei Producte, welche mit denen vom Pflanzenleim Aehnlichkeit haben. Proust, welcher diese Veränderungen näher untersuchte, glaubte darin eine eigne Säure, von ihm Käsesäure genannt, und einen anderen Körper, das sogenannte Käseoxyd, gefunden zu haben. Dieser Gegenstand ist späterhin von Braconnot einer näheren Untersuchung unterworfen worden *).

Man hat gefunden, dass schlecht zubereiteter Käse beim Aufbewahren zuweilen giftig wird, welcher Fall glücklicherweise nur selten vorkommt. Die zur Ausmittelung dieser giftigen Materie angestellten Versuche verdienen keiner Erwähnung.

Die Zusammensetzung des Käsestoffs ist von Thénard und Gay-Lussac untersucht worden; sie bedienten sich zu diesen Versuchen des aus saurer Milch sich absetzenden Käsestoffs, nachdem er abgewaschen und getrocknet war. Allein dieser Käsestoff ist mit Milchsäure vereinigt und enthält Butterfett; es ist daher das Resultat dieser Analyse gewiss noch weit von der Zusammensetzung des reinen Käsestoffs entfernt. In 100 Th. fanden sie: Kohlenstoff 59,781, Stickstoff 21,381, Wasserstoff 7,429, und Sauerstoff 11,409.

Zieger. Unter diesem Namen hat Schübler einen Bestandtheil der Milch beschrieben, welchen er als ein Mittelding zwischen Käsestoff und Eiweiss betrachtet. Man erhält ihn aus den Molken der durch Lab coagulirten Milch, wenn man sie, nach dem Filtriren, mit Essigsäure vermischt und bis +75° erhitzt, wodurch die Flüssigkeit gerinnt. Den dadurch erhaltenen Niederschlag hat Schübler mit dem durch Lab coagulirten Käsestoff verglichen, und die, zwischen beiden von ihm aufgefundenen, Verschiedenheiten veranlassten ihn, den Zieger für eine eigene Substanz zu halten. Indessen kommen alle von ihm darüber angegebenen Umstände so gänzlich mit denen überein, welche dem durch Essig aus gewöhn-

*) s. d. J. Bd. I. 155.

licher, abgerahmter Milch erhaltenen Coagulum zukommen, dass es ziemlich wahrscheinlich ist, dass Zieger und Käsestoff nur dadurch von einander unterschieden sind, dass der eine durch Lab coagulirter und unverbundener Käsestoff, der andere aber eine Verbindung von uncoagulirtem Käsestoff mit Essigsäure ist. Dass er nicht von Lab coagulirt wird, kommt von der freien Säure der Milch; denn aus frischer Wintermilch erhält man ihn nicht in bemerkenswerther Quantität. Versuche von Bergsma haben diess ausserdem noch weiter bestä igt.

Milchzucker. Nachdem aus der Milch der Käse durch Lab abgeschieden ist, bleibt eine gelbe Flüssigkeit, welche nicht leicht durch Filtriren klar zu erhalten ist, und welche man *Molken* (Serum lactis) nennt. Zur Syrups-Consistenz abgedampft und eine oder mehrere Wochen lang an einem kühlen Orte stehen gelassen, schiessen daraus körnige Krystalle von Milchzucker an. Man pflegt sie zuweilen zur Trockne zu verdunsten, um daraus eine, an vielen Orten als Nahrungsmittel gebrauchte, gelbe oder braune, körnige Masse zu erhalten.

Der so krystallisirte Milchzucker ist nicht rein, sondern muss zu wiederholten Malen aufgelöst und umkrystallisirt werden. Er wird in der Schweiz von den Hirten, aus den von der Käsebereitung übrig gebliebenen Molken, als Handelswaare im Grossen bereitet. Im Handel kommt er in Krystallkuchen vor, die aus grossen, ziemlich regelmässigen Krystallen bestehen; sie bilden weisse, durchscheinende, 4seitige Prismen mit 4seitiger Zuspitzung und blättrigem Bruch. Er knirscht zwischen den Zähnen; und schmeckt schwach süss und zugleich sandig. Sein spec. Gewicht ist 1,543. Er enthält 12 Procent Wasser, welches sich durch sehr vorsichtiges Schmelzen entfernen lässt. Der geschmolzene Milchzucker ist durchsichtig, farblos und erstarrt zu einer weissen, undurchsichtigen Masse. Hierbei wird er jedoch leicht gelb, und bei stärkerer Hitze verwandelt er sich in eine braune, extractartige Masse. Bleioxyd treibt sein Wasser bei einer sehr gelinden Hitze aus. In Wasser löst sich der Milchzucker sehr langsam auf. Er bedarf hierzu ungefähr 3 Th. kochenden und

ungefähr doppelt so viel kalten Wassers; allein seine Auflösung lässt sich weit über den Krystallisationspunkt hinaus abdampfen, und alsdann dauert es sehr lange, bis die Krystallisation eintritt. In Alkohol ist er wenig löslich, und um so weniger, je wasserfreier er ist. In Aether ist er unlöslich. Wird seine mit ein wenig Schwefelsäure oder Salzsäure vermischte Auflösung lange gekocht, so wird er, wie Stärke, in Traubenzucker umgewandelt. Von Salpetersäure wird er in Aepfelsäure, Oxalsäure und Schleimsäure verwandelt. Als Pulver in gasförmige Chlorwasserstoffsäure gebracht, absorbirt er von diesem Gas sehr viel, indem er sich in eine graue, zusammenhängende Masse verwandelt, aus welcher concentrirte Schwefelsäure die Salzsäure mit Aufbrausen austreibt. Eben so absorbirt er Ammoniakgas, und nimmt dabei, nachdem er sich vollständig mit Gas gesättigt hat, um 0,124 seines Gewichts zu, wovon in der Luft die halbe Menge nach wenigen Stunden, die zweite nach und nach, aber vollständig verdunstet. Durch die Einwirkung von Salzbasen wird er beim Erhitzen leicht gelb. Von kaustischem Kali wird er fast gänzlich in eine braune, bittere, in Alkohol unlösliche Masse umgewandelt. Selbst in Vermengung mit Bleioxyd wird er gelb, wenn die Temperatur über + 55° geht.

Wird eine Lösung von Milchzucker mit Bleioxyd bei einer Temperatur digerirt, welche nicht über + 50° geht, so vereinigen sie sich mit einander. Die Flüssigkeit ist eine Auflösung von Bleioxyd, worin sich eine unlösliche Verbindung aufgeschlämmt befindet. Letztere erhält man durch Abfiltriren, unter Abhaltung der Kohlensäure der Luft. Sie ist schleimig, wird beim Trocknen durchscheinend und graulich, verliert bei + 100° ihr chemisch gebundenes Wasser und wird gelb. Sie besteht aus 63,53 Procent Bleioxyd und 36,47 Procent Milchzucker, worin das Oxyd $\frac{1}{4}$ so viel Sauerstoff wie der Milchzucker enthält. Die aufgelöste filtrirte Verbindung schmeckt zugleich süss, alkalisch und zusammenziehend; beim Verdunsten im luftleeren Raume hinterlässt sie eine gelbe, gummiartige, durchsichtige, in Wasser wieder lösliche Masse. Sie besteht aus 18,12 Th. Bleioxyd und 81,88 Th. Milchzuk-

und der Sauerstoff des ersteren ist darin zu dem des letz- = 1 : 16. Vermischt man die Auflösung dieser Verbg. mit kaustischem Ammoniak, so schlägt sich die verbende unlösliche nieder. Lässt man sie lange mit überigem Bleioxyd digeriren, so bildet sich eine Art basi- Verbindung, worin Bleioxyd und Milchzucker gleich viel stoff enthalten.

Der Milchzucker ist nicht der Wein-Gährung fähig.

Seine Zusammensetzung ist von Gay-Lussac und nard, von Prout und von mir untersucht worden. Die ltate stimmen sehr nahe überein. Ich fand, dass 0,4 men bei + 100° im luftleeren Raum getrockneten, krysirten Milchzuckers beim Verbrennen 0,244 Grm. Wasund 0,5805 Grm. Kohlensäuregas bildeten, woraus folgensammensetzung hervorgeht.

	Gefunden.	Atome.	Berechnet.
Kohlenstoff	40,125	1	40,461
Wasserstoff	6,762	2	6,606
Sauerstoff	53,113	1	52,933
	100,000		100,000

Allein diess ist genau die Zusammensetzung, welche auch harzucker hat, und doch ist anzunehmen, dass sie verden zusammengesetzt sind. Wir haben gesehen, dass der hzucker durch Schmelzen, so wie auch durch Sättigen Bleioxyd, 12 Procent Wasser verliert, ohne zersetzt zu en. Diese enthalten gerade $\frac{1}{4}$ vom Sauerstoffgehalt des allisirten Milchzuckers. Es ist dann einleuchtend, dass, Abzug dieser 12 Procent Wasser, der isolirte Milchzukbleibt, dessen Zusammensetzung in 100 Theilen auszu:

	Atome.	Procent.
Kohlenstoff	5	45,94
Wasserstoff	8	6,00
Sauerstoff	4	48,06.

Das Atom Milchzucker wiegt demzufolge 832,0. — Der zucker wird in der Medicin gebraucht.

Extraktartige thierische Materien. Wenn man die Flüssigkeit, woraus sich der Milchzucker abgesetzt hat, zur Trockne verdunstet, und die Masse mit Alkohol von 0,833 extrahirt, so nimmt dieser den grössten Theil davon auf, während Milchzucker und die in Alkohol unlöslichen Salze zurückbleiben. Beim Verdunsten des Alkohols bleibt ein gelbes, saures Extract, welches so vollkommen die äusseren Eigenschaften des Alkoholextraktes vom Fleische besitzt, dass man auch allen Grund hat, dieselben Bestandtheile darin anzunehmen, jedoch sind diese hier noch nicht mit der Sorgfalt, wie die aus dem Fleischextract, untersucht worden. Dagegen scheint die Milch nur wenig zu enthalten, was dem Wasserextract des Fleisches entspräche, da der in Alkohol unlösliche Theil eine ganz pulverförmige Masse ist, welche mit Wasser eine wenig gefärbte Lösung bildet.

Milchsäure. Diese Säure ist von Scheele entdeckt worden. Er fand sie in saurer Milch, worin sie in der grössten Menge vorkommt; sie ist aber auch in frischer Milch enthalten, ist darin die Ursache ihrer lackmusröthenden Eigenschaft, und ertheilt dem eben erwähnten Alkoholextract die Eigenschaft, auf freie Säure zu reagiren. Sie kommt ausserdem, wie wir schon sahen, in allen Flüssigkeiten des Körpers vor, theils frei, theils mit Alkali gesättigt, und scheint sich bei den meisten Thierklassen zu finden.

Scheele bereitete die Milchsäure auf folgende Weise: Die Molken von saurer, geronnener Milch wurden bis zu $\frac{1}{8}$ Rückstand eingedampft, darauf zur Ausfällung der darin aufgelösten Knochenerde mit Kalkhydrat gesättigt, filtrirt, mit dreimal so viel Wasser verdünnt, und die Kalkerde vorsichtig durch Oxalsäure niedergeschlagen; darauf wurde die filtrirte Lösung im Wasserbade zur Trockne verdunstet, und die freie Säure mit concentrirtem Alkohol ausgezogen, wodurch Milchzucker zurückblieb. Nach Verdunstung des Alkohols blieb die Milchsäure zurück. Scheele übersah indessen hierbei, dass diese Säure alle in Alkohol löslichen thierischen Materien und Salze der Milch enthalten musste, und sie war desshalb nicht allein vom Alkoholextract der Milch, sondern

[illegible] durch milchsaures Kali und etwas Chlorkalium vereinigt.

Nachdem Fourcroy von der Ameisensäure zu zeigen [illegible] hatte, dass sie keine eigenthümliche Säure, sondern Essigsäure sei, versuchte Bouillon-Lagrange ein [illegible] auch für einige andere Säuren, unter welchen sich [illegible] die Milchsäure befand; von dieser suchte er zu bewei[sen,] dass sie nur Essigsäure sei, deren Eigenschaften durch [eine] mit der Säure verbundene organische Materie, von wel[cher] sie nicht ohne Zerstörung der letzteren geschieden wer[den] konnte, versteckt wären, und es war alsdann nicht schwer [zu] beweisen, dass sie Essigsäure sei, wenn man als Beweis [den] Umstand annahm, dass die an sich nicht flüchtige Säure, [bei] der trockenen Destillation, in Essigsäure verwandelt wur[de.] — Damals hatte man die Milchsäure nur in saurer Milch [gefun]den, durch deren Säuerung in der Luft man sie gebildet [glaub]te.

Bei den mancherlei Versuchen im Felde der thierischen [Che]mie, welche mich in der Jugend beschäftigten, fand ich öfters [eine] nicht flüchtige, verbrennliche Säure, theils frei theils mit Ba[sen v]erbunden. Als ich diese Säure aus den Flüssigkeiten des Flei[sches], so gut ich vermochte, isolirt erhielt, schien sie mir mit der Aep[felsä]ure so viel Aehnlichkeit zu haben, dass ich sie eine Zeit [lang] dafür hielt, bis ich fand, dass sie ein in Wasser und Al[kohol] lösliches Bleisalz bildete, welches eine Vergleichung [dersel]ben mit Scheele's Milchsäure veranlasste, mit welcher [ich s]ie dann identisch fand. Es wurde mir aus den analyti[schen] Versuchen klar, dass diese Säure, so wie sie Scheele [erhal]ten hatte, mit mehreren Materien gemengt sei. Um sie [davo]n zu befreien, verfuhr ich mit dem Alkoholextract aus [Flei]ch und Milch ganz so, wie ich beim Alkoholextract [des] Harns aufführte, um auf diese Weise basisches [milch]saures Bleioxyd zu erhalten, welches durch Schwefelwas[serstoff]gas zersetzt wurde, worauf die Lösung beim Verdun[sten] einen wenig gelblichen, sehr sauren Syrup gab, dessen [Säur]e sich bei der Destillation nicht verflüchtigte, und welcher [eine] sehr viel aufgeschwollene Kohle hinterliess. Ehe er sich

zu zersetzen anfing, stiess er einen sehr scharf sauren G
und, ähnlich dem von erhitzter Oxalsäure, und
vergleichbar mit dem von Essigsäure. Ausserdem
ich noch mehrere Wege zu ihrer Abscheidung, welche
wo beschrieben sind *). Ich untersuchte und
die von dieser Säure mit Kali, Natron, Ammoniak,
Kalk-, Talk-Erde, Bleioxyd, Silberoxyd und Quecksilber
gebildeten Salze, aus deren Eigenschaften hervorgeh
die Milchsäure nicht Essigsäure ist, indem z. B.
Talkerde krystallisirte, während die essigsaure ein
ches Salz bildet, milchsaures Silberoxyd nicht kry
und sich in allen Verhältnissen in Wasser löste, wäh
essigsaure ein höchst schwerlösliches krystallisirendes

Nachdem die Weinschwefelsäure und einige
ähnliche Säuren entdeckt waren, hielt ich es für mög
der Milchsäure könne die Essigsäure dieselbe Rolle,
Schwefelsäure in der Weinschwefelsäure, spielen; diese
setzung wurde dann so gedeutet, als ob ich Anlass ge
hätte, die Milchsäure für Essigsäure zu erklären, und
bemühten sich mehrere Chemiker Beweise für diese
zu sammeln, und man ging so weit, dass man ohne W
das Wort Milchsäure mit Essigsäure übersetzte. Diess
doch ganz unrichtig. Mir ist nicht bekannt, dass J
über die Milchsäure und ihre Natur Versuche angestellt
wiewohl ich weiss, dass Mehrere bei Analysen thierische
terien zu beweisen sich bemühten, dass sie Essigsäu
nicht Milchsäure gefunden haben. Allein auf einem so
rerten Wege lässt sich natürlicher Weise Nichts mit G
lichkeit über die Natur dieser Säure entscheiden.

Leopold Gmelin dessen umsichtsvolle Arbeiten
so ausgezeichneten Platz in der Thier-Chemie einne
hat sich fast an die Spitze derjenigen gestellt, welche
Milchsäure entschieden für Essigsäure halten. Er scheint
vor Allem dadurch veranlasst worden zu sein, dass er

*) *Föreläsningar i Djurkemien, 2 dra Delen,* unter Harn,
und Milch.

Destillation milchsäurehaltiger Flüssigkeiten ein Destillat bekam, welches Lackmuspapier schwach röthete, und welches, mit Barythydrat gesättigt und abgedunstet, ein weisses Häutchen hinterliess, aus dem er mit Schwefelsäure den Geruch von Essigsäure entwickeln konnte.

Ich habe diese Destillationen wiederholt, und ganz dasselbe Resultat wie Leop. Gmelin erhalten; allein ich habe beim Vermischen des Salzes mit Schwefelsäure niemals einen Geruch nach Essigsäure oder, genauer gesprochen, einen sauren Geruch verspürt; diess war nur dann der Fall wenn das Destillat Salzsäure enthielt, denn jedesmal, wenn mir die Mischung nach Essigsäure zu riechen schien, gab sie, nach Verdünnung mit Wasser und Vermischung mit salpetersaurem Silberoxyd, einen deutlichen Niederschlag von Chlorsilber. Als ich reine, in Wasser gelöste Milchsäure der Destillation unterwarf, erhielt ich ein Destillat, welches das Lackmuspapier röthete, und, bei gelinder Wärme abgedunstet, Milchsäure hinterliess. Ich glaubte nun das Räthsel in der Annahme gelöst zu finden, dass die Milchsäure, gleich der Boraxsäure, in geringer Menge überdestillire. Ich vermischte desshalb milchsaures Kali mit Weinsäure in geringem Ueberschuss und destillirte diess Gemenge mit aller Vorsicht, bis etwas mehr als $\frac{9}{10}$ übergegangen war. Das Destillat, darauf abgedunstet, gab Milchsäure; als es aber ganz abgeraucht wurde, erschienen Krystalle darin, die, bei Auflösung in Alkohol, eine Spur von saurem weinsauren Kali zurückliessen. Hieraus geht hervor, wie selten es bei einem so niedrigen Destillationsapparat, wie eine Glasretorte, ganz gelingt zu verhindern, dass eine Portion des feinen Nebels, der bei dem Springen der Bläschen beim Kochen entsteht, mit den Wasserdämpfen in den Retortenhals, und von da in das Destillat geführt werde. Das Destillat verliert beim Umdestilliren alle Spur Säure, was nicht geschehen könnte, wenn die darin befindliche Säure Essigsäure wäre. Dasselbe Verhalten zeigt sich in noch höheren Grade bei der Destillation von thierischen Flüssigkeiten, die oft so schleimig sind, dass sie während der ganzen Destillation mit überzugehen drohen. Zu diesen Bemerkungen

muss ich noch hinzufügen, dass man bei dem von Gmelin angeführten Versuch niemals mit Baryt ein krystallisirtes Salz bekommt, welches doch mit destillirter Essigsäure immer der Fall ist.

Das Angeführte betrifft nur die leicht zu beantwortende Frage: Ob die Milchsäure ganz einfach Essigsäure sei, die durch Destillation mit Wasser gereinigt werden könne; — eine Frage, die bestimmt mit *Nein* beantwortet werden muss. Bedeutend verschieden von ihr ist die andere: Ob sich die Milchsäure zur Essigsäure verhalte, wie die Weinschwefelsäure zur Schwefelsäure, denn bei dieser Frage hört die Milchsäure nicht auf eine selbstständige Säure zu sein, und der Name Essigsäure kann ihr nicht mehr beigelegt werden. Aus diesem letzten Gesichtspunkte betrachtet, müsste die Milchsäure sich wirklich in Essigsäure und in einen Thierstoff zerlegen lassen, auf eine solche Weise, dass das abgeschiedene kein Produkt, sondern deutlich ein Edukt wäre. Denn es ist klar, dass, wenn dies nicht ginge, die Milchsäure als eine eigenthümliche Säure betrachtet werden muss, da kein Grund vorhanden ist, sie für etwas anderes anzusehen.

Ich stellte desshalb einige Versuche gemäss der Idee an, dass die Milchsäure eine Verbindung von Essigsäure mit einem nicht flüchtigen, von ihr aber trennbaren Thierstoffe sei; allein alle diese fielen verneinend aus, daher ich nur die anführen werde, die meiner Meinung nach am meisten beweisen. Wie bekannt, ist das essigsaure Ammoniak so flüchtig, dass es, in Wasser gelöst, mit demselben überdestillirt. Ich hatte ferner gefunden, dass der Extractivstoff, welcher der Milchsäure und ihren Salzen mitfolgt, sich braun brennen lässt, ohne dass die milchsauren Salze zersetzt werden. Ich erhitzte desshalb Milchsäure, so concentrirt als sie durch Verdunstung im Wasserbade erhalten werden kann, möglichst nahe bis zu der Temperatur, bei der der Extractivstoff braun wird, und leitete in einem ziemlich raschen Strom eine volle Stunde lang Ammoniakgas über sie hinweg. Dann wurde die Erwärmung eingestellt und das Ammoniakgas durch Wasserstoffgas aus dem Apparate getrieben. Die herausgenommene Masse roch

bratenem Häring und war braun, aber durchsichtig, röthete s Lackmuspapier und schmeckte sauer, hinterher aber sal- g von etwas absorbirtem Ammoniak, durch das sie in ein ures Salz verwandelt worden war. Es geht hieraus hervor, ss die Milchsäure keine Essigsäure enthält, die sich in ei- r Atmosphäre von Ammoniakgas verflüchtigen lässt, bei ei- r Temperatur, welche der, worin Thierstoffe zersetzt zu werden fangen, nahe kommt, und welche die, bei der die Essigsäure ver- gt, weit übersteigt; und zu dem Ammoniak müsste doch Essigsäure eine grössere Verwandtschaft haben, als zu m Thierstoffe.

Dessen ungeachtet ist es nicht so leicht, den Thierstoff, cher die Milchsäure verunreinigt, abzuscheiden, obgleich er, h meiner Ueberzeugung, den Salzen derselben nur dadurch aftet, dass er mit ihnen ein gemeinschaftliches Lösemittel itzt, und die Salze eine gar zu geringe Neigung haben, a durch Krystallisation von ihm zu trennen.

Folgende Methoden geben, wie ich gefunden, eine reinere chsäure, als die früher angewandten, obgleich noch keine lkommen reine.

a) Das saure alkoholische Extract aus Milch oder den ssigkeiten des Fleisches löse man in concentrirtem Alkohol und vermische die Flüssigkeit mit einer Lösung von Weinsäure lkohol von gleicher Stärke so lange, als noch ein Niederschlag teht; setze darauf noch Weinsäure in Ueberschuss hinzu, und e das Gemenge 24 Stunden an einem kalten Orte stehen, damit alles darin zurückgehaltene zweifach-weinsaure Salz ab- e. Man verdunste den Alkohol, löse den Rückstand in sser, und setzte mit Wasser abgeriebenes kohlensaures oxyd hinzu, so lange als noch etwas aufgelöst wird, und die Lösung süss schmeckt; darauf behandele man sie erst mit Blutlaugenkohle, und dann, zur Fortschaffung des 's, mit Schwefelwasserstoffgas. Nachdem diess geschehen dunste man die Flüssigkeit ab, bis alles Schwefelwasser- gas vertrieben ist, und vermische sie dann mit frisch bereitetem, gewaschenem und noch feuchtem Zinnoxydulhydrat, mit man sie unter öfterem Umschütteln mehrere Tage ste-

reitete Säure dickflüssig, wie ein zähes Oel; die auf die zweite Art erhaltene kann man sogar mit dem Gefässe umkehren, ohne dass sie ihre Stellung ändert. Beide zerfliessen an der Luft; die erstere wird flüssig, die letztere syrupsartig. Wird sie stark erhitzt, so bräunt sie sich, kommt in gelindes Kochen und giebt einen erstickenden Geruch, ähnlich dem von erhitzter Oxalsäure; darauf schwärzt sie sich, schwillt auf, riecht vegetabilisch brenzlich und hinterlässt endlich eine poröse Kohle. Sie löst sich in Alkohol in allen Verhältnissen, in Aether aber nur in geringer Menge. Ihre Salze sind im reinen Zustand so gut wie unbekannt. Die von Scheele beschriebenen waren sämmtlich gummiähnlich und unkrystallisirbar, bis auf das Talkerdesalz und das durch Auflösung von Zink in der Säure gebildete Salz, welche in Krystallen erhalten wurden. Eben so habe ich die meisten von ihnen gefunden. Sie lösen sich im Allgemeinen in Alkohol, durch die Verbindung mit verschiedenen extraktiven Thierstoffen aber zuweilen ziemlich langsam. Auch werden sie in Alkohol ziemlich schwerlöslich, wenn ein Ueberschuss der Basis hinzukommt; wird dieser aber gesättigt, lösen sie sich leicht. Bei trockener Destillation geben sie eine säuerliche Flüssigkeit, im Geruche der von weinsauren Salzen etwas ähnlich, brenzliches Oel und Gase. *Milchsaures Kali*, bereitet mit der durch Zinnoxydul gereinigten Säure, giebt, bei 80° verdunstet, eine krystallinische Salzmasse, welche an der Luft feucht und flüssig wird. *Milchsaures Natron*, von eben der gereinigten Säure, giebt keine Anzeigen von Krystallisation, so lange die Säure vorwaltet; wenn man es aber mit kohlensaurem Natron übersättigt, eintrocknet und in Alkohol löst, bekommt man bei Verdunstung in einer Temperatur von + 50° ein krystallinisches Salz, bedeckt mit einer harten, farblosen, durchsichtigen Masse, welche an der Luft feucht wird. *Milchsaures Ammoniak*, in welchem man bei der Verdunstung einen Ueberschuss von Ammoniak erhält, giebt Anzeigen von Krystallisation. Das Ammoniak geht sodann fort, und lässt ein zerfliessliches saures Salz zurück. Bei der Destillation verliert es den grössten Theil seines Ammoniaks, ehe die Säure noch an-

fängt zersetzt zu werden, was schon Scheele beobachtet hat. Die Salze von *Baryt* und *Kalkerde* sind nur unter der Gestalt durchsichtiger, gummiähnlicher, nicht zerfliesslicher Massen bekannt. Das *Talkerdesalz*, in gelinder Wärme verdunstet, schiesst in körnigen Krystallen an, was auch schon von Scheele bemerkt worden ist, allein bei schneller Verdunstung bildet es eine gummiähnliche, nicht zerfliessende Masse. *Milchsaures Talkerde-Ammoniak* schiesst in nadelförmigen Prismen an, welche sich an der Luft nicht verändern. Man kann es dadurch erhalten, dass man eine Lösung des Talkerdesalzes so lange mit verdünntem Ammoniak versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht, darauf filtrirt und verdunstet. *Milchsaures Bleioxyd* giebt auch ein gummiartiges Salz; allein als ich einmal eine syrupsdicke Lösung lange stehen liess, erhielt ich ein körniges Sals, welches nachdem es mit Alkohol schnell von der syrupartigen Lösung abgeschieden worden, beim Trocknen leicht und silberglänzend wurde, wie ein mit Alkohol niedergeschlagenes Blutlaugensalz. Es verändert sich nicht an der Luft und löst sich in Alkohol. Im Allgemeinen hat die Milchsäure die Eigenschaft, ein in Alkohol lösliches Bleisalz zu geben, durch welches Kennzeichen sie sich deutlich von einer Menge anderer Säuren unterscheidet. Wenn das neutrale Salz mit etwas kaustischem Ammoniak versetzt wird, so fällt ein basisches Salz nieder. Diess wird auch durch Digestion mit überschüssigem Bleioxyd erhalten, wobei dasselbe aufschwillt und sehr voluminös wird. Dieses Salz ist sehr schwerlöslich in Wasser und mehrentheils gefärbt, weil es vorzugsweise den Extractivstoff bindet; seine Lösung in Wasser wird durch die Kohlensäure der Luft getrübt, reagirt alkalisch und schmeckt zusammenziehend. Kocht man es mit Wasser und filtrirt die Lösung siedend heiss, so schlägt sich beim Erkalten der grösste Theil des Aufgelösten in Form eines hellgelben Pulvers nieder. Trocknet man dieses basische Salz, so wird es mehlig und zart im Anfühlen, und, wenn man es an einem Punkt anzündet, so verglimmt es wie Zunder und lässt Blei zurück, grösstentheils reducirt und etwa 83 Proc. vom Gewichte des Salzes an Bleioxyd entsprechend.

Milchsaures Kupferoxyd ist grün und schiesst nicht an. *Milchsaures Zinkoxyd* krystallisirt, nach Scheele. *Milchsaures Eisenoxyd* ist rothbraun, gummiartig und unlöslich in Alkohol. *Milchsaures Quecksilberoxydul* ist zerfliesslich und löst sich in Alkohol, wird aber dabei leicht zersetzt, indem es einen Niederschlag von kohlensaurem Quecksilberoxydul giebt und die Flüssigkeit einen Aethergeruch annimmt. *Milchsaures Quecksilberoxyd* ist roth, gummiartig und zerfliesslich; es setzt nach einigen Wochen ein halbkrystallinisches, noch ununtersuchtes Pulver ab. *Milchsaures Silberoxyd* trocknet zu einer gummiartigen, durchscheinenden, weichen Masse ein, welche einen scharfen Metallgeschmack hat, in Alkohol löslich ist, sich aber dabei etwas zersetzt, beim Eintrocknen grüngelb, und bei Wiederauflösung in Wasser roth wird; es setzt dann einen braunen, silberhaltigen Niederschlag ab.

Diese Beschreibung gilt ausdrücklich nur für die mit Alkoholextract mehr oder weniger verunreinigten milchsauren Salze. Im reinen Zustande sind sie, wie man annehmen kann, noch unbekannt. Diejenigen, welche sich in Zukunft mit diesem Gegenstande beschäftigen, müssen ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich darauf richten, ob das, was hier Milchsäure genannt worden ist, ein Gemenge von zwei Säuren sei, die einander ähnlich sind, aber doch verschiedenartige Salze geben.

XXXVI.

Untersuchung einiger Torfsorten und Bemerkungen über das in solchen wahrgenommene Kali.

Von Wellner,

emeritirtem Faktor des K. Pr. Alaunwerkes Schwemtal,

Obschon die hiesige Gegend zu den holzreichsten im Herzogthume Sachsen gehört und die sogenannte Dübner Heide seit mehrern Jahren bei der forstgerechten Bewirthschaftung durchschnittlich im Jahre, das Nutzholz was zum Bauen gebraucht wird, nicht mitgerechnet, an 12000 Klaftern hergab; so fand man doch schon vor einigen 30 Jahren es für sehr zweckmässig, den Bedarf an Brennholz, der sich beim hiesigen Alaunwerke zu jener Zeit jährlich zwischen 4000 und 5000 Klaftern betrug, durch Einführung der Torffeuerung zu beschränken. Ehe in der Nähe Torflager aufgefunden wurden, versuchte man das sogenannte taube Erz des obern Erzstockes in der noch jetzt gangbaren Grube zur Feuerung anzuwenden, denn es glich, dem äussern Ansehen nach, einer Art von Erdkohle, welche ein gutes Feuerwerk bei der Saline Dürrenberg gab. Die hiervon geformten Ziegel brannten zwar in den Siedeöfen, hatten aber wenig Brennstoff, gaben keine Flamme, und viele thonigte Asche blieb in fester Ziegelform zurück.

Man musste diese Idee, von deren Realisirung man sich Vortheile versprochen hatte, verlassen, und um so mehr zu Aufsuchung von Torflagern in der Nähe schreiten, weil Versuche mit Wildenhainer Torfe die günstigen Resultate bei der Anwendung dieses Brennmaterials gegeben hatten.

Es liessen sich zwar hier und da gute brauchbare Torfsorten auffinden, allein die Lager waren grösstentheils von so geringem Umfang, von so weniger Tiefe, dass sie nur eine kurze Dauer das Bedürfniss decken konnten. Manche waren mit Holz bestanden vom besten Wuchse, — bei andern durch-

zogen noch ganz frische Wurzeln des darauf befindlichen Strauchwerkes die Torfmasse so stark, dass die Torfmassen nur mit hohen Kosten ausgegraben werden konnten. Gewöhnlich fand man diese Torflager in den Schluchten, die sich in dem Haupt-Muldenthale endigten, und wo in den entgegengesetzten Erhebungen der Erdoberfläche über das Thal Alaunlager sich vorfanden. Selbst dem hiesigen Alaunlager gegenüber, das sich am rechten Muldenufer mehrere Stunden mit Unterbrechungen gegen Morgen fortziehet, befindet sich im Mittag auf der Seite des linken Ufers das Schnaditzer Torflager, und wo sich auf dieser Seite die Abhänge erheben, und Alaunlager in sich enthalten, wird ein sehr wichtiges Torflager bearbeitet, das dem Grafen Hohenthal auf Hohenpriessnitz zugehört, und jährlich zwischen 4 und 5 Millionen Törfe liefert. In weiterer Entfernung gegen Mitternacht Morgen wird auf königl. Rechnung durch die dortige Forstinspection seit 1790 ein sehr grosses Torflager in Umtrieb erhalten, vom welchen der Bedarf zu den ersten Versuchen bezogen wurde.

Nach ununterbrochenen Forschungen fand man endlich das Torflager zwischen den Dörfern Crina und Schmerz, die Sprotta genannt, und ein beiden Gemeinden theilweise zugehöriges Commun-Grundstück. Nach abgeschlossnem Vergleich mit der ersten Gemeinde konnte man 1798 die Austorfung dieses Lagers beginnen, jedoch war die Entwässerung der 33 sächs. Acker betragenden Oberfläche mit weit hervorzuholenden Entwässerungsgraben längst der Grenze der Schmerzer Sprotte, die gleichzeitig Wasserabzug erhielt, zu ermöglichen. Die Dauer der Austorfung erreichte die Jahre 1815 und 1816. Früher schon war man bei der Abnahme der Grundfläche bedacht gewesen, mit dem Rittergute Schnaditz über Austorfung des oben beschriebenen Torflagers einen Vergleich abzuschliessen, weil die daselbst zum Versuch gestrichnen Törfe bei den damit angestellten Siedeversuchen günstige Resultate gegeben hatten. Die Ueberlassung von nur höchstens 13 Ackern, und das geforderte hohe Pretium so wie die damit verbundenen Bedingungen zerschlugen die Unterhandlungen und andre wurden mit Crina und späterhin mit Schmerz ange-

knüpft, die sich mit der Ueberlassung der beiden Torflager endigten.

Diese geschichtliche Darstellung glaube ich wegen der untersuchten Torfsorten vorausschicken zu müssen. Letztere sind merkwürdig wegen ihrer Verschiedenheit, die sowohl rücksichtlich der Lagerung, der Bestandtheile — der Schwere der frischen und trocknen Massen — der Verminderung des Cubischen Inhalts gegen den Formerraum u. s. w. wahrgenommen worden. Alle diese Wahrnehmungen gaben Anlass zu Versuchen mit den benannten Torfsorten.

Da die als Asche zurückbleibenden Stoffe bei der Landwirthschaft mehr Berücksichtigungen zu verdienen scheinen; so hat man bei der jetzigen Prüfung einzig auf Ausmittlung der brennbaren Bestandtheile sich beschränkt.

Nachdem jeder Torfziegel der zu prüfenden Torfsorten in Rücksicht der Grösse, der erforderlich gewesenen frischen Torfmasse, und der kubische Inhalt und das Gewicht desselben im trocknen Zustande erforscht worden war; so wurde er einer trocknen Destillation unterworfen.

Ich bediente mich hierzu eines Cylinders von starkem Eisenblech, an welchem der eine Deckel fest angenietet, und mit einem Schnabel versehen war, der andere konnte zur Einsetzung der Torfmasse geöffnet und gut lutirt werden. Das durch eine Abkühlanstalt gehende Rohr wurde mit gedachtem Schnabel des Cylinders in Verbindung gebracht, und an das andere Ende die dem Gewichte nach bekannte Vorlage angesetzt, welche Verbindung jedoch unlutirt blieb, damit die beim Verkohlungsprocess sich entwickelnden Gasarten entweichen konnten, die man aus Mangel des erforderlichen Apparats nicht aufzufangen vermochte. Die im Gange der Verkohlung ausströmenden Gasarten entwickelten sich bald früher bald später, liessen sich in 4 und 6 Zoll Entfernung von der Ausströmungsöffnung entzünden, und erwiessen sich als Kohlenstoffoxyd und gekohltes Wasserstoffgas. Die Vorlage nahm erstlich ein dickes gelbes, dann braunes Oel auf, dem in Tropfen ein stinkend-brenzlichtes Wasser folgte. Die Steine, an wel-

che die ausströmenden Gase anschlugen, überzogen sich ebenfalls mit einer gelben öligen Masse.

So wie bei fortgesetzter Feuerung kein Destillat in die Vorlage mehr fiel und kein Gas mehr ausströmte; so wurde mit der Feuerung aufgehört. Nach erfolgter Verkühlung des Cylinders, wurden die darin zurückgebliebenen Coaks sowohl, als das erlangte Destillat gewogen, und durch Abzug des von beiden gefundenen Gewichtes von dem der eingesetzten Torfmasse der Verlust an zerstörten brennbaren Stoffen, und des ausgeströmten Gases und anderer flüchtiger Stoffe bestimmt. Durch eine Vorrichtung wie ein kleiner Windofen, liessen sich die bei jeder Destillation erhaltnen Coacks einäschern, und ohne Verlust die zurückbleibende Asche aufsammeln. Bei den Torfarten die viel Asche gaben, und den mehresten Eisengehalt durch die rothe Farbe zu erkennen gaben, erfolgte nicht nur die Einäscherung langsamer, sondern die zuvor geprüften Coaks gaben in den durch Auskochung erlangten Flüssigkeiten auch schwefelsauren Kalk, und mit blausaurem Kali blausaures Eisen. Einer Torfsorte vom Schmerzer Lager muss hier gedacht werden, die nicht so häufig, sondern nur nesterweis gefunden wird. Beim Trocknen wird sie sehr fest, und nimmt an vielen Stellen eine schwache Politur an, wird sie pulverisirt, und das Pulver mittelst einer Papierrolle durch ein brennendes Licht geblasen, so giebt sie einen langen Flammenstreif mit harzigen Geruch. Aus 1 Cubikzoll solcher Masse in Weingeist aufgelöst und die Flüssigkeit gelinde bis zur Trockenheit abgedampft, erhielt ich 3,625 Quentchen harzige Masse, die leicht brannte, mit heissem Wasser ausgesüsst ein farbloses Wasser gab, in einer Schaale, nachdem sie getrocknet, wieder zusammen floss, sich stark an die Finger hing — im Weingeist sich vollkommen wieder auflöste, eine braune Auflösung gab, und durch gelinde Verdünstung die erste Festigkeit wieder annahm.

Beim Verbrennen von 4 Loth dieser trocknen Torfmasse blieben im Schmelztiegel 1,5 Quentchen gelbe Asche zurück.

Ferner ist zu bemerken, dass von den untersuchten Torfsorten diejenigen, welche viel Holz und Pflanzen im Gemenge

haben, bei der Feuerung in den Siedeöfen, die mit grössern Quantitäten und anhaltender als gewöhnlich erfolgt, viel und auch feste Schlacken bilden, die sich jedoch in der Luft nach und nach auflösen. Aus den Oefen gezogen, glühen sie noch lange mit einer blauen Flamme, und mit einem schweflichten Geruche fort — das Lackmuspapier wird darüber sehr geröthet, — geben, gleich aus den Oefen ausgelaugt, eine Flüssigkeit, in welcher durch Reagentien unverkennbar der schwefelsaure Eisengehalt gefunden wird.

Endlich glaube ich einer Erscheinung erwähnen zu müssen, die bei Verstreichung eines Haufens Torfklüre, die, weil man wegen schlechter Witterung erst im folgenden Jahre solche verstreichen konnte, und mithin einen langen Zeitraum der Einwirkung der Witterung ausgesetzt blieb, wahrgenommen wurde. Als die Aufarbeitung ziemlich bis in die Mitte vorgerückt war, fand man in solchem einen zusammengesinterten Kern von mehrern Ellen Durchmesser und einigen Ellen Höhe, der einen starken schwefligsauren Geruch verbreitete, und wahrscheinlich durch eine Art von Fermentation entstanden sein mochte. Dass Zerlegungen im Torfe vorhanden gewesener fremder Stoffe vorgegangen waren, bewiess die noch erwärmte Masse und das Resultat des damit angestellten Versuches.

Die Einsumpfung derselben mit Wasser erfolgte wie gewöhnlich, nur wurde solche, um eine Auslaugung zu bewirken, länger stehen gelassen. Ein kleiner Theil der hierdurch erlangten Flüssigkeit wurde hierauf bis auf den 4ten Theil abgedampft, und der Krystallisation überlassen. Nach und nach bildeten sich Krystalle *ohne irgend einen Zusatz von Kali oder Ammoniak*, die aus der Oktaeder-Form sogleich für Alaun zu erkennen waren. In allen Mittheilungen der bei Torfversuchen erlangten Resultate wird die Nichtauffindung von Kali behauptet, das doch wegen der in den meisten Torfsorten befindlichen Holzwurzeln und Pflanzen, zu erwarten sein sollte. Ein solches Resultat ist freilich jenen mitgetheilten Ergebnissen entgegen. Sollte vielleicht durch eine Fermentation, bei welcher ein schwacher, nur langsam vorrückender

onprocess eingetreten, hierdurch erst die Freiwerdung des
i bewirkt worden sein? und sollte diess wohl nur bei
farten stattfinden, die Schwefelkies in ihrem Gemenge füh-
? Auf diese Vermuthungen führen die in hiesiger Nähe
ndlichen beiden Vitriolwerke zu Trossin und Moschwig,
welchen man den Vitriol aus schwefelsaurem Torfe ge-
nt, und wo man im Erzlager zu Moschwig mitunter röh-
förmigen Schwefelkies von eigner Form mit aufgefunden
Auch hat man daselbst immer die Erfahrung gemacht:
s bei inliegenden mehrern Schwefelkies die Reifung in den
gestürzten Massen rascher und mit erwünschterem Erfolge
chritt, — reichere Laugen, gesättigter mit Eisen fallen —
Eisengehalt im Vitriol sich erhöhe, — und nach beendig-
Krystallisation aus der zurückgebliebenen Mutterlauge *ohne*
zusatz zu bedürfen, bei abwechselnder Ruhe und Schüt-
derselben, Alaunmehl mit Vitriol noch vermengt niederfalle,
durch eine zweite Krystallisation reinen käuflichen Kali-
an gegeben hat. Nach diesen Erfahrungen dürfte wohl
t zu bezweifeln sein, dass der wurzelreiche Torf Kali, wenn auch
t freies, sondern noch ein an einen andern Stoff gebunde-
Kali enthalte. Solches muss erstlich, wie aus den Wahr-
mungen hervorgehet, nach einer mit mässiger Erhitzung
iteten sogenannten Reifung, Zersetzung des Schwefelkie-
durch Aufnahme von Sauerstoff, frei werden, sich gleich-
mit der entwickelten Schwefelsäure an die vorhandne
rde treten, und nach vollendeter Krystallisation im Alaune,
der Mutterlauge sich befunden, als in der Torfmasse
nden erscheinen. Ob meine Vermuthungen sich der
heit nähern, hierüber muss ich Belehrung wünschen.

Die bei den angestellten Versuchen erlangten Resultate
zur bessern Vergleichung in folgender Tabelle aufgestellt.

A) Versuchs-Resultate bei einem der trocknen Destillation unterworfnen Torfziegel.

Sorte des Torfes	Inhalt von 1. Torfziegel aus frischer Masse: Cbzll.	absol. Gewicht Pf	Lth	Q	Inhalt von 1. Torfziegel im trocknen Zustande: Cubikzoll	absolut. Gewicht Pf.	Lth	Q.	Verlust beim Trocknen an: Cubikzoll	Gewicht absolut. Pf.	Lth	Q.	Specif. Gew. von 1 Torfz.	Erlangte Produkte bei der trocknen Destillation aus 1 Torfstein an: Empyrevm. Oelen brandige Säure Pf	Lth	Q.	Coaks Pf	Lth.	Q.	ausgeströmten Gas. Pf.	Lth.	Q	Bei Einäscherung der Coaks erlangt an: brennbaren Stoffen zerstört Pf.	Lth	Q.	Asche od. festen Theilen Pf.	Lth.	Q.	Summarischer Inhalt an brennbaren Stoffen Pf.	Lth.	Qu.	Anmerkungen.
Von Crina, Obere	330	11	21	—	79,4	1	21	—	250,4	10	—	—	0,5471	—	14	3	—	22	2	—	15	3	—	17	0,5	—	5	1,5	1	15	2,5	
Mittlere	—	9	30	—	58,5	1	14	—	241,5	8	16	—	0,6550	—	16	2	—	16	3	—	12	3	—	14	1,5	—	2	1,75	1	11	2,25	
Untere Schicht.	—	10	—	—	45,5	—	24	—	284,5	9	8	—	0,4323	—	3	3,5	—	15	—	—	5	0,5	—	11	0,5	—	3	3,5	—	20	0,5	
Ausgewinterte oder ausgefrorne Masse von Crina	—	10	14	—	129,5	1	29	—	200,5	8	27	—	0,3873	—	8	1,5	1	—	4	—	20	0,2	—	14	2,75	—	17	2,25	1	11	1,75	
Von Schmerz	—	9	21	—	81,9	1	31	2	248,1	7	21	2	0,6355	—	15	3,5	1	5	2,5	—	10	—	—	26	—	—	11	0,5	1	22	1,5	
Vom Rittergute Schn.	—	11	6	—	65	1	26	—	265	9	17	—	0,7314	—	14	—	—	31	—	—	12	[illegible]	—	10	—	—	21	—	1	5	—	
Aus dem nahen Hahn-Holze	—	16	25	2	80,6	2	23	2	149,4	8	2	—	0,7846	—	15	3	1	10	2,5	—	[illegible]	[illegible]	—	13	3,5	—	28	3	1	16	3	
Torfklärziegel mit 18 p. C. Zusatz frischer Hahnholzer Torfmasse als Bindungsmittel.	—	9	28	3	153,4	3	19	2	175,6	6	19	1	0,6171	1	1	—	1	22	2	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	13	2	3	6	—	

B) *Auf 1 Cubikfuss trockner Torfmasse berechnet.*

Sorte der Torfsteine	Absolut Gew. von 1 Cubikfuss trockne Torfmasse			Produkte bei der trocknen Destillation von 1 Cubikfuss trockner Torfmasse: Empyreum. Oel u. brandige Säure			Coaks			Ausgeströmtes brennbares Gas			Produkte bei Einäscherung der Coacks: zerstörte brennbare Stoffe			Asche, erdige feste Theile			Summarischer Betrag der brennbaren Stoffe			Procent Gehalt der Coacks	Procent Gehalt der brennbar. St:	Procent Gehalt d. Asche fester Theile
	Pfd.	Lth	Qu.	Pfd.	Lth.	Qu.	Pfd.	Lth.	Qu.	Pfd.	Lth.	Qu.	Pfd.	Lth.	Qu.	Pfd.	Lth.	Qu.	Pfd.	Lth.	Qu.			
Von Crina obere-	36	1	—	11	1	—	10	15	2	10	22	2,7	11	20	2,7	3	20	3,9	32	12	1	42,45	89,874	10,125
mittlere	42	14	3	15	7	1,5	15	15	—	11	24	2,4	13	7	—	2	8	—	40	6	—	32,608	99,701	5,298
und untere Schicht	18	15	1	4	19	0,6	17	25	2	6	2	2,4	13	6	2	4	19	0,6	23	28	1	62,5	83,854	16,145
ausgefrorne Torfmasse daher	25	14	2	3	15	3,3	13	16	3,6	8	12	2,9	6	7	1,8	7	10	2	18	4	—	50,278	71,209	28,790
VomSchmerzerTorfl.	41	26	2	10	14	2,7	23	5	0,2	6	18	3,9	17	15	2,4	7	10	—	34	16	2	53,448	82,480	17,519
VomRittergute Schnaditz, fremder Torf.	48	5	3	11	20	0,7	25	24	—	10	25	2,4	8	9	3,4	17	14	1,5	30	23	2,5	55	63,793	30,206
Aus dem nahen Hahnholze die Torfmasse	51	22	—	10	16	0,5	28	13	3	12	24	0,8	9	8	0,6	20	27	—	32	16		41,186	62,903	37,096
Hiermit bei 18 p. C. Zusatz gestrichne	40	21	1	11	19	2,7	19	5	3,6	9	27	1,5	14	13	3,4	4	24	0,5	35	28	3,7	47,177	88,311	11,688
Klärstein-Torfmasse, die sich auf dem Schmerzer Lager nierenweis vorfindet,	37	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	15	1,1	33	20	2	—	90,624	9,375

XXXVII.

Nachträgliche Bemerkungen über den Gebrauch roher Brennmaterialien bei dem Verschmelzen der Erze in Schachtöfen.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

(Vergleiche B. 12. H. 3. S. 337. dieses Journ.)

Seitdem ich, um die Aufmerksamkeit der Hüttenleute auf die verschiedenen Versuche über den Gebrauch roher Brennmaterialien in Schachtöfen zu leiten, die wichtigsten Erfahrungen diesen Gegenstand betreffend, in diesem Journale am oben angeführten Orte mitgetheilt habe, kommt mir so eben in dem Aprilhefte des gehaltreichen Edinb. Journ. of Sciences von Brewster 1832, eine Mittheilung über die Anwendung roher Steinkohlen bei dem Verschmelzen der Eisensteine zu Gesicht, die so ausserordentlich vortheilhaft erscheint, dass ich dieselbe den Lesern dieses Journals anzuzeigen mich verpflichtet halte. Möge man doch recht bald auf den vaterländischen Hüttenwerken so wohl diese neue Art rohe Steinkohlen anzuwenden, als auch die bereits mitgetheilten Erfahrungen über den Gebrauch des unverkohlten Holzes bei dem Verschmelzen der Eisenerze, welche man in Russland sammelte, einer weiteren Prüfung unterwerfen.

Die neuern Erfahrungen auf den Eisenwerken *Clyde* gemacht, müssen uns in zweifacher Hinsicht merkwürdig erscheinen, indem sie uns nicht bloss den *Gebrauch roher Steinkohlen in Schachtöfen* lehren, sondern auch die fortgesetzte *Anwendung erhitzter Gebläseluft*, von welcher vielfältig in Journalen die Rede gewesen ist, bestätigen. Man hat die Erhitzung der den Hohöfen einzublasenden Luft nämlich noch höher getrieben, und giebt ihr in eisernen Heitzungskesseln eine Temperatur von mehr als 600° Fahrenh. so dass die den Düsen entströmende Luft Blei zu schmelzen vermag. Bei den

ähern B. 9. S. 327 dieses Journals angezeigten Versuchen hitzte man die Gebläseluft nur bis zu 220 Gr. Fahrenheit.

Vermöge der gemeinschaftlichen Anwendung erhitzter uft und roher Steinkohlen hat man nun auf den Eisenwern zu Clyde folgende Resultate in Vergleichung mit der früer gebräuchlichen Schmelzart erhalten:

1) Bei der ältern Schmelzmethode mittelst Cokes und lter Gebläseluft verbraucht man um 65 Cent. Eisenstein mit 5 Cent. Kalkstein zu verschmelzen, 140 C. Cokes, und brachte öchentlich 900 C. Roheisen aus.

2) Als man bis zu 200° erhitzte Gebläseluft bei dem keschmelzen anwendete, gingen bei dem Verschmelzen von C. Eisenstein und 10 C. Kalkstein (man hatte an Kalkzulag abbrechen können) nur 95 Cent. Cokes auf, und das chentliche Ausbringen stieg auf 1200 Cent. Roheisen.

3) Bei der neuesten Schmelzung mit roher Steinkohle d bis zu 600° erhitzter Luft, wurden 65 C. Eisenstein mit it $7\frac{1}{2}$ C. Kalkstein durch 45 *Cent roher Steinkohlen* verhmolzen, und 1300 Cent. Roheisen wöchentlich ausgebracht. Zu der Erhitzung der Luft waren 5 bis 7 Cent. kleiner einkohle nöthig und die Vorrichtung zum Erhitzen der Geäseluft erfordert gegen 1800 Thlr. Anlagskapital.

Wenn uns nun diese ausserordentliche Ersparung an ennmaterial fast unglaublich erscheint, so dürfen wir jedoch cht vergessen, dass der Kohlenwasserstoff der rohen Steinhlen welcher bei der Coksbereitung verloren geht nicht alin die Hitzeerregung vermehrt, sondern auch vorzüglich die esoxydation der Eisenoxydate begünstigt.

XXXVIII.

Ueber die Entfärbung des Zuckersyrups u Wiederbelebung der gebrauchten thi schen Kohle.

Von E. Barthe.

(Nach dem Auszuge aus den Ann. d. sciences et de l'industrie de la France in Dingl. polyt. Journ., Bd. 44, 187.)

Die Verfahrungsarten, welche zum Entfärben der angewandt werden, verdienen in hohem Grade die A samkeit der Chemiker, da die Zucker-Raffination ei wichtigsten und einflussreichsten Industriezweige ist. man einmal die Ursache der Entfärbungskraft der thi Kohle genau kennt, dann kann man auch Methoden a machen, um ihre Anwendung wohlfeiler zu machen, di ihrer Wirkung zu verlängern, oder man wird wohlfeile stanzen ausmitteln können, um sie zu ersetzen. Noch Chemiker haben Untersuchungen über *die Ursache de färbungskraft der thierischen Kohle* angestellt; was darüber mittheilen will, hoffe ich bald durch directe V erweisen zu können.

Die thierische Kohle, welche man in den Fabriken det, erhält man bekanntlich durch trockne Destillatio scher Substanzen, besonders der Knochen. Die Kno stehen aus erdigen und thierischen Substanzen; erstere sisch phosphorsaurem und aus kohlensaurem Kalk, let Thierleim (Gallerte) und Fett. Beim Erhitzen der bleibt der basisch phosphorsaure Kalk unverändert; lensaure Kalk aber wird wenigstens grossen Theils es entwickelt sich Kohlensäure und es entsteht eine chende Menge Aetzkalk.

Der Thierleim und das Fett werden beide bei dies Temperatur zersetzt; ein Theil ihres Kohlenstoffs und bleibt im Rückstande; der übrige entwickelt sich

verschiedener Verbindungen; ein Theil dieser thierischen Substanzen verwandelt sich jedoch in Berührung mit dem sich zersetzenden kohlensauren Kalk in kohlensaures Ammoniak. Nach beendigter Calcination hat man also ein Gemenge von basisch phosphorsaurem Kalk, Aetzkalk und Kohlenstoff, welches wegen seines Aggregatzustandes eine bedeutende Absorptionskraft hat; man darf annehmen, dass es ausserdem eine flüchtige ammoniakalische Verbindung, aber in solchem Zustande von Vereinigung enthält, dass die Eigenschaften der ammoniakalischen Verbindung zum Theil neutralisirt sind.

Man weiss ausserdem, dass das Fett eine Verbindung von Wasserstoff und Kohlenstoff ist und wenn auch einige Fabrikanten die Knochen vor der Calcination entfetten, so bleibt gewiss noch genug Fett in denselben zurück, um Kohlenwasserstoff zu geben, welcher ebenfalls in der Kohle mit seinen *basischen Eigenschaften* verbleibt. Wenn man bedenkt, dass diese Verbindungen, deren Reaction eine basische ist, sehr flüchtig sind und der Kohle nur mit sehr schwacher Verwandtschaft anhängen, so kann man sich leicht die nachtheiligen Wirkungen verschiedener Umstände auf die thierische Kohle erklären; warum man sie z. B. um ein gutes Produkt zu erhalten, nicht zu lange calciniren und keiner zu starken Hitze aussetzen darf. In diesem Falle entweichen nämlich die flüchtigen basischen Verbindungen, wovon wir oben sprachen. Dasselbe geschieht, wenn die Kohle lange der Luft ausgesetzt wird, wodurch sie bekanntlich viel an Güte verliert.

Letztere Thatsache steht mit der Theorie, welche ich aufstelle, keineswegs in Widerspruch, denn man weiss aus einer Menge von Beispielen, dass eine langsame aber lange anhaltende Einwirkung eben so energische Wirkungen hervorbringen kann, als eine sehr lebhafte Reaction, die aber von kurzer Dauer ist. Entfernen wir uns einen Augenblick von der Hauptfrage und untersuchen wir die entfärbende Eigenschaft der Kohle im Allgemeinen, so finden wir, dass die Pflanzenkohle sie ebenfalls nur ihrem basischen Zustande verdankt; sie enthält nämlich immer kohlensaures Natron oder Kali, Aetzkalk wenn sie frisch und kohlensauren Kalk wenn sie alt ist;

ausser dem kohlensauren Kalk, dessen Reactionen bekanntlich mehr basischer als saurer Natur sind, enthält sie auch noch einige andere basische Salze. Dass der Kohlenwasserstoff, welcher, wie die meisten seiner Verbindungen, nach den schönen Untersuchungen von Dumas ebenfalls basische Eigenschaften hat, bei der Wirkung der Pflanzenkohle ebenfalls eine Rolle spielt, glaube ich wohl annehmen zu dürfen; da der Kohlenwasserstoff übrigens eine viel schwächere Basis ist, als das Ammoniak, so erklärt sich hieraus, warum die Pflanzenkohle nicht so energisch wie die Thierkohle wirkt. Man darf also im Allgemeinen annehmen, dass die entfärbenden Substanzen ihre Wirkung den basischen Verbindungen, welche sie enthalten, verdanken.

Die basischen Eigenschaften der thierischen Kohle müssen, wie wir bald sehen werden, sehr schwach sein, damit man die Vortheile ihrer Entfärbungskraft nicht durch viel grössere Nachtheile erkauft. Diese schwache basische Reaction liefert uns auch den Schlüssel zu der Rolle, welche die Kohle bei dem Klären der Syrupe spielt; wir werden sie sogleich untersuchen. Die Kohle verdankt übrigens ihre Eigenschaften auch ihrem physischen Zustande; denn bei jedem chemischen Process müssen bekanntlich die auf einander einwirkenden Substanzen in einem physischen Zustande sein, welcher der erfolgten Reaction gerade am günstigsten ist. Die beiden wesentlichen Bedingungen, um eine entfärbende Substanz zu erzeugen, sind also: 1) dass die Substanz schwach basisch, und 2) dass ihr Aggregatzustand von der Art ist, dass wenn sie sich in der Masse verbreitet hat, sie sodann sich wieder sammeln kann, indem sie die auf Kosten des Färbestoffes gebildete Verbindung mit sich reisst.

Der entfärbende Körper muss aus sehr feinen Theilchen bestehen, welche einige Zeit in der Flüssigkeit suspendirt bleiben können; sie dürfen sich nicht zu schnell aus derselben niederschlagen, weil sie sonst das durch den Färbstoff gebildete Salz nicht vollständig mit sich reissen würden. Das angewandte Entfärbungsmittel muss sich also langsam auf dem Boden der Flüssigkeit sammeln.

Ausser diesen Hauptbedingungen giebt es noch andere sehr wichtige. Die gebildete Verbindung muss auch unauflöslich sein oder wenigstens durch die ursprüngliche Verwandtschaft der basischen Verbindung zur erdigen Substanz, in dem Niederschlage zurückgehalten werden.

Unter diesem Gesichtspunkte stellt sich also die Frage viel allgemeiner dar. Der Kohlenstoff kommt dabei nicht mehr für sich allein in Betracht. Eine entfärbende Substanz ist ein Körper, welcher einen Niederschlag zu sammeln vermag und schwache basische Eigenschaften besitzt. Dadurch wird es uns sogleich begreiflich, warum ein Gemenge von Kreide und essigsaurem Blei, bei geeigneter Anwendung die thierische Kohle ersetzen und warum man mit Alaun denselben Zweck erreichen kann.

Das beste Entfärbungsmittel ist der Rückstand von der Bereitung des eisenblausauren Kalis. Er liefert eine Kohle, deren Entfärbungskraft zwanzig Mal grösser ist als die der gewöhnlichen thierischen Kohle, und doch enthält sie nur zwölf bis dreizehn Procent Kohlenstoff. Diese Quantität ist zu gering, als dass man dem Kohlenstoff allein die Eigenschaften dieser Kohle zuschreiben könnte; man muss also annehmen, dass sie hauptsächlich von der basischen Tendenz des Rückstandes herrührt.

Nun wird es nicht mehr sehr schwierig sein zu entdecken *wie* und *warum* die Knochenkohle den Syrup entfärbt. Was ich über diese Wirkung derselben sage, lässt sich auf jede Kohle und jedes analoge Entfärbungsmittel anwenden.

Der Syrup besteht aus krystallisirbarem Zucker und aus Melasse, welche man absondern muss. Die Melasse selbst besteht aus unkrystallisirbarem Zucker und einem eigenthümlichen Färbestoff. Dieser Färbstoff ist Humussäure (Ulmsäure) oder eine analoge Säure, was ich später beweisen werde. Er wirkt auf den Rohrzucker nach Art aller anderen Säuren; er verwandelt nämlich den krystallisirbaren Rohrzucker nach und nach in krystallisirbaren Traubenzucker und in unkrystallisirbaren Zucker. Die eigenthümliche Säure, die der Syrup enthält, gehört in die Klasse derjenigen, welche sich so ausser-

ordentlich leicht bilden, wenn man Pflanzensubstanzen einer höhern Temperatur aussetzt.

Dadurch erklärt sich auch die beträchtliche und schnelle Veränderung des Syrupes beim Verkochen desselben.

Alle Pflanzensubstanzen werden bekanntlich, wenn man sie der Einwirkung des Feuers aussetzt, dicker, färben sich und erleiden eine auffallende Veränderung. Unter diesen Umständen bildet sich Humussäure und, wenn die Substanz Stickstoff enthält, auch Azulminsäure oder analoge Säuren. Alle diese organischen Säuren sind braun, haben eine sehr geringe Sättigungscapacität, bilden mit den Bleisalzen einen braunen Niederschlag und geben mit den starken Basen eine gefärbte Auflösung. Dass ihre saure Tendenz schwach sein muss, geht schon daraus hervor, dass sie durch so schwache Basen neutralisirt werden können; nach allen Anzeichen sind sie nämlich durch Kohlenwasserstoff oder basische Salze dieser Grundlage neutralisirt.

Bei der Klärung der Syrupe handelt es sich darum, den Färbestoff (welcher eine Säure ist) aus seiner Verbindung zu trennen und ihn im Rückstande zu sammeln. Im Allgemeinen kann man, um eine Säure aus ihrer Vereinigung mit einer Basis zu trennen, entweder eine stärkere Säure anwenden, oder eine Basis, die mit der Säure, welche man abscheiden will, eine unauflösliche Verbindung bildet. Nun darf man aber keine stärkere Säure, als die Humussäure ist, anwenden, um letztere abzuscheiden, weil sonst der Zucker in hohem Grade die Veränderung erleiden würde, welche die Säuren im Allgemeinen bei ihm hervorbringen. Man muss also im vorliegenden Falle einen basischen Körper anwenden, und zwar einen von schwachen basischen Eigenschaften, weil sonst das gebildete Salz auflöslich wäre. Es ist diess eine allgemeine Bemerkung in der Chemie, dass die starken Basen in Verbindung mit schwachen Säuren auflösliche Salze geben, (?) und dass man nothwendig schwache Basen anwenden muss, um mit schwachen Säuren unauflösliche Verbindungen zu bilden. Man weiss ausserdem, dass der Zucker unter dem Einfluss starker Basen eine andere Art von Veränderung erleidet, nämlich in

ein Gummi verwandelt wird. Die Dazwischenkunft dieser Basen würde also eine Veränderung des vorhandenen krystallisirbaren Zuckers herbeiführen, oder derselbe würde, wie man in den Fabriken zu sagen pflegt, fett werden (le sucre se graisse). Ein Theil desselben würde überdiess durch diese Basen in die nämlichen organischen Säuren umgeändert werden, welche man von ihm absondern will, wie dieses aus den schönen Versuchen des Hrn. Gay-Lussac über die Wirkung starker Basen auf die vegetabilischen Substanzen hervorgeht. Man muss also, da man die in dem Syrup vorhandene Humussäure weder durch eine stärkere Säure noch durch eine starke Basis ersetzen kann, einen Körper von schwacher basischer Reaction anwenden.

Die Knochenkohle erfüllt nicht nur vollkommen diese Bedingungen, sondern besitzt auch die günstigsten physischen Eigenschaften. Aus dem Vorhergehenden wird es auch erklärlich, warum die Alaunerde den Syrup entfärbt, aber schwer anzuwenden ist, indem sie sich zu schnell daraus niederschlägt; ferner warum das (basische) essigsaure Blei für sich allein nicht sehr wirksam ist, während es auf geeignete Weise mit gepulverter Kreide angewandt, gut wirkt. Das essigsaure Blei ist zwar basisch, könnte aber ohne die Gegenwart der Kreide den Niederschlag nicht sammeln, was durch die Kreide geschieht, die selbst mehr ein basischer als saurer Körper ist und auch dazu dient, die saure Wirkung des basisch essigsauren Bleies, welches in Folge der Sättigung seiner Grundlage immer weniger basisch wird, zu neutralisiren. Wenn man von obigen Principien ausgeht, so lässt es sich voraussehen, dass in der Folge viele andere Substanzen, wie z. B. Eisenoxyd, vortheilhaft zur Klärung oder Entfärbung des Syrupes sich werden anwenden lassen. Die grosse Schwierigkeit bei diesen Versuchen ist nur, dass man genau einen Körper treffen muss, welcher in keinem Augenblicke seiner Anwendung eine saure und eben so wenig eine zu starke basische Reaction äussert.

Ich frage nun, welche Veränderung die Kohle nach ihrer Anwendung in den Zuckerraffinerien erlitten haben muss.

Sie ist nach dem Vorhergehenden nur die ursprüngliche Kohle, deren basischer Theil sich mit Humussäure oder einer analogen organischen Säure, die den Rohzucker verunreinigte, verbunden hat. Hieraus ergiebt sich natürlich das Princip, welches den Fabrikanten bei seinen Versuchen über die Wiederbelebung der thierischen Kohle leiten muss. Es handelt sich offenbar darum, die organische Säure, welche die Kohle in gebundenem Zustande zurückhält, durch eine stärkere Basis zu sättigen, als diejenige ist, mit welcher sie vereinigt ist, so dass sich eine auflösliche Verbindung bildet, welche sich auswaschen lässt. Dadurch wird man sich dem ursprünglichen basischen Zustande der thierischen Kohle nähern. Ich sage absichtlich *nähern*; denn gewiss wird bei jedesmaligem Auslaugen ein Theil der basischen Verbindung, welche die Kohle enthält, mitgerissen werden. Offenbar wird die Knochenkohle nach öfterer Anwendung unbrauchbar werden; wir werden weiter unten untersuchen, ob es selbst dann nicht möglich ist, sie wieder brauchbar zu machen. Der Zweck ist also, der Knochenkohle die färbende Säure zu benehmen, welche sie selbst dem Zucker entzog und chemisch gebunden zurückhält. Nun finden wir, dass unter den humussauren Salzen diejenigen von Kali und Natron sehr auflöslich sind, was schon aus der oben gemachten Bemerkung folgt, dass eine schwache Säure mit einer starken Basis sehr auflösliche Salze bildet und umgekehrt. Nach der Theorie wird es also möglich sein, die Knochenkohle durch Anwendung einer starken Basis wieder zu beleben und hierin stimmt auch die Praxis mit der Theorie überein. Man begreift leicht, warum man sodann die Masse sehr sorgfältig auswaschen muss; denn wenn die wiederbelebte Knochenkohle einen Ueberschuss von Basis enthielt, so wäre es gefährlich sie wieder zum Entfärben des Syrupes anzuwenden, indem diese Basis die oben besprochene nachtheilige Zersetzung des Zuckers herbeiführen müsste. Es ist übrigens nicht bloss in ökonomischer Hinsicht wichtig, dass man zur Wiederbelebung der Kohle kein überschüssiges Alkali anwendet sondern auch desswegen, weil man in diesem Falle

das Auswaschen der Kohle, wodurch sie sich immer mehr verändert, längere Zeit fortsetzen muss.

Ehe ich ein Verfahren zur Wiederbelebung der Knochenkohle beschreibe, wollen wir sehen, ob es nicht möglich wäre, dieser Kohle, welche in dem Maasse, als man sie wiederbelebt, immer mehr geschwächt wird, ihre anfängliche Kraft wieder zu ertheilen. Es handelt sich hierbei darum, zu bewerkstelligen, dass die Kohle neuerdings eine basische Verbindung als Ersatz für diejenige, welche durch das Auswaschen beseitigt wurde, absorbirt. Sehr wahrscheinlich könnte man alter thierischer Kohle, nachdem sie mit Kali behandelt wurde, durch Begiessen derselben mit etwas verdorbenem Blut oder verfaultem Harn, worauf man sie schwach calcinirt, das Fehlende ersetzen. Ich habe in dieser Hinsicht keine directen Versuche angestellt, zweifle aber nicht, dass ein solches Verfahren mit Erfolg gekrönt würde; ich werde indessen demnächst Gelegenheit erhalten, mich mit diesem Gegenstand zu beschäftigen. Anstatt obiger Körper könnte man auch jede andere stickstoffhaltige thierische Substanz anwenden. Es handelt sich mit einem Worte in diesem Falle darum, die wiederbelebte Knochenkohle mit Ammoniak oder einer Ammoniakverbindung zu tränken. Aus dem Vorhergehenden wird es begreiflich, warum verschiedene Versuche, welche in der Absicht angestellt wurden, die thierische Kohle wieder zu beleben, nicht gelangen und einen Beweis der Richtigkeit der von mir entwickelten Theorie liefert der Umstand, dass einzig und allein die Verfahrungsarten welche sich aus ihr ableiten lassen, mit Erfolg gekrönt waren.

So versuchte man z. B. den Rückstand von den Filtrationen in den Raffinerien wieder zu beleben, indem man ihn neuerdings calcinirte; hierbei wurde aber die Humussäure, welche die Masse enthielt, nicht zerstört. Man war auch nicht glücklicher, indem man die Masse zuerst mit einer starken Säure behandelte und sie sodann calcinirte. Man wandte hierbei zuerst Salzsäure und dann Schwefelsäure an. Die Salzsäure verdrängte zwar die Humussäure aus ihrer Verbindung, verband sich aber zugleich mit dem Ammoniak, welches sie der

Knochenkohle ungeachtet seiner starken Verwandtschaft entzog; das gebildete salzsaure Ammoniak verflüchtigte sich bei dem Calciniren vollständig. Diese Säure erzeugte ausserdem sehr auflöslichen salzsauren Kalk, welcher sodann auf den Zukker nur eine nachtheilige Wirkung äussern konnte. Der Rückstand bestand also aus thierischer Kohle, welche die ammoniakalische Verbindung verloren hatte und salzsauren Kalk enthielt. Dass ein solches Gemenge nicht entfärben kann, versteht sich von selbst. Konnte man aber bei Anwendung der Schwefelsäure den Zweck besser erreichen, indem man die damit getränkte Masse calcinirte? In diesem Falle bildete sich eine nicht sehr flüchtige, aber auflösliche ammoniakalische Verbindung. Es blieb folglich Kohle mit Humussäure zurück. Diese Methode war ausserdem noch weit gefährlicher, als die vorhergehende; denn so weit man auch die Calcination treiben mochte, so blieb immer noch eine gewisse Menge Schwefelsäure in dem Rückstand, und diese wirkt bekanntlich sehr nachtheilig auf den Zucker. Man versuchte zwar diese überschüssige Säure durch Kali zu sättigen und das schwefelsaure Kali dann auszuwaschen, woauf man die Kohle calcinirte; sei es aber, dass noch schwefelsaures Kali zurückblieb, oder sich vorher schwefelsaurer Kalk gebildet hatte, es entstanden bei ihrer Berührung mit dem Kohlenstoff während der Calcination Schwefelmetalle, und es war unmöglich, der Masse den Geruch nach Schwefelwasserstoff wieder zu benehmen.

Bei dem Wiederbeleben der thierischen Kohle hat man also folgende Bedingungen zu beobachten:

1) Die Humussäure, welche die Kohle zurückhält, muss durch eine starke Basis gesättigt werden, aber durch die möglich geringste Quantität;

2) den Ueberschuss dieser Basis muss man durch sorgfältiges und lange genug fortgesetztes Auswaschen der Kohle beseitigen;

3) mit dem Auswaschen muss man sogleich aufhören, nachdem die in Ueberschuss zugesetzte Basis weggeschafft ist.

Alle diese Bedingungen werden bei dem unten beschriebenen Verfahren erfüllt. Ich bemerke noch, dass die Kohle

durch öfteres Wiederbeleben immer schlechter wird; wahrscheinlich liesse sich dieses dadurch vermeiden, dass man sie vor dem Calciniren mit einer flüssigen oder festen Substanz, welche Ammoniak liefern kann, tränkt.

Verfahren zur Wiederbelebung der thierischen Kohle, welches in einer Fabrik bei Paris befolgt wird.

Die ganze Operation wird in einem gusseisernen Kessel von zwei Hectoliter ausgeführt; bei allen unten angegebenen Verhältnissen ist vorausgesetzt, dass man hundert Kilogramme alter Kohle behandelt.

Bereitung der Kalilauge.

Man bringt in den Kessel sechs Kilogramme käufliche Potasche, versetzt sie mit anderthalb Hectoliter Wasser und mengt allmählich zwölf Kilogramme gebrannten, vorläufig gelöschten Kalk darunter. Man schürt nun das Feuer an und unterhält die Masse zwei Stunden lang im Kochen. Man lässt sie hierauf sich setzen, zieht die klare Flüssigkeit ab und bewahrt sie zum Gebrauche auf.

Der Rückstand wird nochmals mit einem Hectoliter Wasser eben so lange wie vorher gekocht, die klare Flüssigkeit dann abgelassen und mit der vorigen vereinigt. Was nun auf dem Boden des Kessels zurückbleibt, wird als unnütz weggeworfen.

Mann könnte anstatt der Potasche auch Soda anwenden; in diesem Falle müsste man nur die Dosis der letzteren etwas verstärken. Auf zwölf Kilogramme Kalk würde man sechs und ein halbes Kilogramm Soda anstatt sechs Potasche anwenden.

Behandlung der alten Knochenkohle.

Die hundert Kilogramme Knochenkohle werden zuerst in einem Troge mit reinem Wasser ausgewaschen; mit diesem Auswaschen hört man auf, sobald sich das Wasser nicht mehr färbt; den Rückstand lässt man ablaufen und bringt ihn in den Kessel, welcher vorher zur Bereitung der Kalilauge benutzt und dann gehörig gereinigt wurde.

Auf diese Kohle giesst man die Hälfte der bereiteten Kalilauge, bringt die Flüssigkeit zum Kochen und erhält sie eine Stunde lang auf dieser Temperatur.

Sobald die Lauge mit der Kohle in Berührung kommt, färbt sie die Anfangs grünlichgelbe Flüssigkeit braun; während des Siedens wird diese Farbe immer dunkler. Das Kali oder Natron wirkt nämlich auf die Humussäure, und es bildet sich gefärbtes hummussaures Kali und Natron.

Nach Verlauf einer Stunde giesst man die Flüssigkeit, welche eine sehr dunkle Farbe angenommen hat, ab; sie wird als unnütz weggeschüttet.

Man ersetzt sie durch die andere verräthige Portion Kali- oder Natronlauge, und kocht das Gemenge wieder eine Stunde lang. Die Flüssigkeit färbt sich nochmals, aber bei weitem nicht mehr so dunkel wie das erste Mal, wobei der grössere Theil der Humussäure bereits weggeschafft wurde. Die gefärbte Flüssigkeit, welche man nun erhält, wird ebenfalls weggeschüttet, nachdem sich die Kohle abgesetzt hat. Den Rückstand wäscht man dann zwei Mal mit reinem Wasser aus.

Diese Manipulation hat zum Zweck, die Kohle von dem auflöslichen humussauren Salze, womit sie imprägnirt ist, zu reinigen; man muss ihr nun das überschüssige Alkali entziehen, welches sie noch zurückhält, und diess wird auf folgende Art bewirkt.

Die auf angegebene Weise behandelte Knochenkohle wird nochmals mit einem Hectoliter Wasser übergossen, dem man zwei bis drei Kilogramme Salzsäure zusetzt. Man lässt dieses Gemenge sechs und dreissig Stunden lang stehen und rührt es von Zeit zu Zeit um. Die Flüssigkeit wird als unbrauchbar weggeschüttet und die Kohle öfters sorgfältig ausgewaschen, bis sie nämlich das Lackmuspapier nicht mehr röthet. Es ist von der höchsten Wichtigkeit, dass keine überschüssige Säure in der Kohle zurückbleibt, indem diese auf den Syrup eine sehr nachtheilige Wirkung äussern müsste.

Wenn das hier beschriebene Verfahren eine Abänderung gestattet, so dürfte sie hauptsächlich in der Anwendung einer geringeren Quantität Salzsäure bestehen; der Zweck ist, das

überschüssige Kali zu sättigen; denn die Erfahrung lehrt, dass sich eine Säure leichter als ein Alkali durch Auswaschen aus einem indifferenten Rückstande beseitigen lässt. Die überschüssige Säure wirkt aber ebenfalls auf die Kohle, und sucht sich mit der Basis, welche sie enthält, und die, wie wir gesehen haben, zur Entfärbung nöthig ist, zu verbinden. Die Kohle wird sich also immer mehr und sehr schnell verändern, daher man so wenig Salzsäure als möglich anwenden muss.

Die so zubereitete Kohle lässt man abtropfen und trocknen.

Die Wiederbelebung von 100 Kilogrammen Kohle kostet nach dem angegebenen Verfahren eilf bis zwölf Franken *).

Ich will nun noch Einiges über die Verfahrungsarten mittheilen, wodurch man die thierische Kohle beim Entfärben der Syrupe zu ersetzen suchte. Man benutzte hiezu hauptsächlich *essigsaures Blei mit Kreide*, *mineralische Kohle* oder *Alaunerde*.

Die mineralische Kohle erhielt man zuerst aus den Schiefern zu Menu bei Clermont, welcher auf einem zersetzten Granit anfliegen; sie kommt dort in blätterigen Schichten von mittlerer Neigung vor, die mit zahlreichen Fischeindrücken versehen sind und beim Reiben den stinkenden Geruch ausgeben, welcher für die organische Ueberreste enthaltenden Mineralsubstanzen so charakteristisch ist. Sie enthält ausserdem ein empyreumatisches Oel, das bei der Destillation Kohlenwasserstoff liefert. Es finden also bei diesem Schiefer alle Bedingungen Statt, welche erforderlich sind, damit sich bei der Calcination eine stark basische Kohle bildet. Er lieferte auch in der Praxis sehr gute Resultate und aus Versuchen, die ich im Grossen mit einem Raffinirer in Paris anstellte, ergiebt sich, dass man bei seiner Anwendung sogar drei Zehntel am Gewicht erspart. Um sich Letzteres zu erklären, muss man wissen, dass diese Schieferkohle bei gleichem Volumen viel leichter als die gewöhnliche thierische Kohle ist; ihr Pul-

*) Die früher vorgeschlagenen, aber nicht so zweckmässigen Verfahrungsarten zur Wiederbelebung der thierischen Kohle findet man im polytechnischen Journal Bd. XLI. S. 56. 57. 419.

ver ist viel feiner, daher sie leichter in der Masse suspendirt bleibt und sich viel langsamer daraus absetzt, folglich das auf Kosten der färbenden Säure des Syrups gebildete Salz vollständiger mit sich ziehen kann.

Diese Kohle wäre auch überall günstig aufgenommen worden, wenn die Entdecker bei ihrer Zubereitung die nöthige Sorgfalt angewendet hätten. Es zeigte sich nämlich, dass die Brode, welche man aus Syrup erhielt, der mit Schieferkohle bearbeitet wurde, bei aller Schönheit bloss auf dem Bruch mit kleinen schwarzen Punkten besäet waren, die offenbar von dem angewendeten Entfärbungsmittel herrühren. Dieses enthielt nämlich so kleine Schwefelkieskrystalle, dass sie durch alle Filter gingen und in dem krystallisirten Zucker zurückblieben. Dieser fremdartige Körper hatte noch einen anderen Nachtheil; er zog nämlich die Feuchtigkeit aus der Luft an, verwandelte sich in schwefelsaures Eisen, und entwickelte Schwefelwasserstoffgas, welches den Zucker verdarb; man musste also Kohle anwenden, die frisch bereitet und ausser Berührung mit der Luft aufbewahrt war.

So geschah es, dass man jene Anfangs günstig aufgenommene Kohle bald ganz aufgab. Später kamen aber jene Schieferkohlen in den Besitz von geschickteren Personen, und man reinigte sie durch eine zweckmässige Ventilation der Gruben von dem Schwefeleisen; sie verbreiteten sich dann bald sehr schnell in den Fabriken, wo sie jetzt meistens als Kohle in Körnern angewendet werden.

Man schlug vor statt der thierischen Kohle *Alaunerde* anzuwenden; wir wollen sehen, warum dieses Verfahren bis auf den heutigen Tag nicht vollständig gelang. Man sucht dabei den Syrup mit Alaunerde in gallertartigem Zustande zu versetzen. Diese wirkt zwar schwach basisch, aber ausserdem, dass sie nicht lange genug in der Masse suspendirt bleibt und sich zu schnell absetzt, bietet ihre Anwendungsweise noch grosse Schwierigkeiten dar. Einige versuchten die Alaunerde in dem Syrup selbst niederzuschlagen, indem sie ihn nach seiner Vermengung mit Alaun oder blosser schwefelsaurer Alaunerde mit Kalk behandelten. Hierbei erhielt man Alaunerde, mit

schwefelsaurem Kalk gemengt, welcher sich wegen seiner Dichtigkeit sehr schnell niederschlug. Ueberdiess nahm die basische Tendenz des Alauns in dem Maasse als das Kali in Freiheit gesetzt wurde, immer mehr zu. Diese Versuche mussten daher missglücken. Andere versuchten vorläufig mit Kalk niedergeschlagene und gut ausgewaschene Alaunerde anzuwenden; die Bereitung dieser Substanz war aber zu langwierig und kostspielig.

Ich gehe nun zur Anwendung des *essigsauren Bleies mit Kreide* über. Dieses Verfahren erfordert bei seiner Anwendung grosse Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit. Es wäre höchst nachtheilig, wenn überschüssiges Bleisalz im Zucker zurückbliebe. Davon kann man sich aber leicht überzeugen, indem sich der Syrup dann durch einige Tropfen schwefelwasserstoffsauren Alkalis schwarz färben würde. Ich beschreibe nun ein solches Verfahren, welches in einer der grossen Raffinerien bei Paris ausgeübt wurde, die im Jahre 1830 zehn tausend Brode auf diese Art fabricirte. Der Zucker, welchen man dabei erhält, ist sehr schwer und compact; ich zweifle aber nicht, dass es gelingen wird, nach diesem Verfahren Zucker von jeder Qualität zu fabriciren. Ich gebe die Verhältnisse im Kleinen an, und es werden sich daraus leicht die im Grossen zu befolgenden ableiten lassen.

Sechs Pfund guter ordinairer Zucker von der vierten Sorte werden in vier Pfund Wasser aufgelöst; man bringt den Syrup zum Kochen und behandelt ihn wie gewöhnlich mit einem Liter Blut auf 100 Kilogr. oder dem Weissen eines Eies auf die von mir angegebene Quantität; während der Operation setzt man zwei Unzen Wasser zu. Hierauf rührt man in die Masse ein Brod Spanischweiss (Kreide) ein und lässt sie erkalten, indem man sie so lange umrührt, bis die Temperatur auf siebenzig Grade Celsius (56° R.) gesunken ist; man setzt alsdann ein kleines Liqueurglas basisch essigsaures Blei zu, aber erst kurz vor dem Filtriren, und ohne dass die Temperatur der Flüssigkeit steigen kann. Man muss diese Erhöhung der Temperatur sehr sorgfältig vermeiden, weil bei achtzig Grad Celsius (64° R.) das Bleisalz auf den geklärten Syrup

wirkt und ihn färbt. Aus dem bei diesem Verfahren Statt findenden chemischen Process wird man sich leicht überzeugen, dass es gelingen muss. Der kohlensaure Kalk kann als vollkommen unauflöslich betrachtet werden und fällt langsam nieder; er erfüllt folglich eine der allgemeinen oben angegebenen Bedingungen: das basisch essigsaure Blei wird zum Theil durch die Humussäure zersetzt, und das humussaure Blei fällt nieder; eine entsprechende Menge Essigsäure wird in Freiheit gesetzt, kann aber ihre saure Reaction wegen des vorhandenen kohlensauren Kalks nicht ausüben.

Nachschrift.

Hr. Franz Döbereiner (Sohn des berühmten Chemikers) hat die in Handel vorkommende Knochenkohle, wie sie zum Raffiniren des Zuckers diente, untersucht und darin ausser Stickstoffkohle und basisch - phosphorsaurem Kalk etwas Chlornatrium, phosphorsaures und kohlensaures Natron und Schwefelcalcium aber keine Cyanverbindung gefunden (Bucholz Theorie u. Praxis 3 Aufl. p. 256). Wahrscheinlich sind diese auflöslichen Salze Schuld daran, dass der mit Knochenkohle raffinirte Zucker an der Luft leichter feucht wird und sogar zerfliesst. Will man von dieser Kohle bei chemischen Arbeiten Gebrauch machen, so muss dieselbe nach Döbereiner zuvor von jenen Salzen befreit werden. Diess geschieht am besten so, dass man die gepulverte Knochenkohle zuerst mit heissem schwach durch Salzsäure angesäuerten Wasser oder mit destillirtem Essig zum Brei anrührt, damit eine Stunde lang digerirt, dann wiederholt mit heissem Wasser auswäscht, hierauf trocknet und endlich in einem bedeckten Tiegel einige Minuten lang schwach glühte. Die so gereinigte Knochenkohle eignet sich nach Döbereiner ganz vorzüglich zur Verbesserung saurer Trauben oder mallagirter Weine so wie zum Entfärben des Honigs und Zuckersyrups.

Einige Sorten von Knochenkohle sind von Brandes *) untersucht worden. Wasser zog daraus in der Regel 1 p. C.

*) Ann. d. Pharmacie Bd. II. 97.

lösliche Salze. Die neutralisirte Auflösung gab mit salzsauren Silber einen bräunlichen Niederschlag der sich in Ammoniak nicht völlig wieder auflöst; Chlorbaryum brachte ebenfalls einen Niederschlag darin hervor, der durch Säure grösstentheils wieder verschwand. Salzsäure entbindet aus der Knochenkohle stets etwas Schwefelwasserstoff und Kohlensäure. Hierdurch werden Chlornatrium, phosphorsaures Natron, Kohlensäure und Schwefelverbindungen angezeigt. Der Gehalt an unlöslichem basisch - phosphorsauren Kalksalz betrug 50 — 65 p. C. der Gehalt an Kohle 25 — 35 p. C. ausserdem fand sich auch etwas schwefelsaurer Kalk und ¼ p. C. Bittererde.

XXXIX.

Ueber die Fabrikation des Feuerschwam oder Zunders.

Von Joh. Carl Leuchs in Nürnberg.

Die schätzenswerthe Abhandlung des Hrn. Dr. Zier die Zubereitung des Feuerschwammes im Bd. XIII. S. dieses Journals, giebt mir Anlass zu den hier folgenden merkungen, welche theils zur Erweiterung, theils zur Be tigung des darin Gesagten dienen können.

Ausser der schon von dem Hrn. Herausgeber angef ten technischen Geschichte der Pflanzen von Böhmer, der Verfasser auch die Beschreibung dieser Fabrikation *Neuesten und Nützlichsten der Chemie, Fabrikwissensch* Bd. V und XIII S. 6 und 68 (Nürnberg 1804 und 18 und in der 1830 in Ulm unter dem Titel „*Abhandlung Verfertigung der Strohhüte.* Nebst Anleitung zur *Berei des Feuerschwammes,*" erschienenen Schrift gefunden; teressante merkantilische Notizen über diese Fabrikation in J. C. Leuchs *Waarenlexicon*. Ister Bd. S. (Nürnberg 1826).

Der rohe Schwamm kommt nicht blos aus Schw sondern in noch grösserer Menge aus den an Buchen Eichen reichen Gebirgsgegenden Deutschlands und Ung besonders viel liefert Böhmen und der an Böhmen gren Theil des bairischen Waldes, Mähren und Ungarn; we Steiermark, Kärnten, Tirol, Krain, einige Theile Schwarz- und des Thüringer Waldes und Polen.

Oestreich führt allein jährlich 200,000 Centner Schwamm aus, die einen Werth von wenigstens 50,0 haben. Fabriken von Feuerschwamm sind nicht allein bei Augsburg und Frankfurt, sondern auch in Nürnber der Umgegend, wo jährlich wohl über tausend Centner v werden, in Ulm, Strasburg, und, weniger ins Grosse, i



len andern Orten Deutschlands. Ulm betrieb diese Fabrikation wahrscheinlich zuerst, und daher ist der bessere Feuerschwamm noch allgemein unter den Namen *Ulmer Schwamm* bekannt, und ging von dort aus nach allen Theilen Deutschlands, ja sogar bis nach Ost-Preussen, Dänemark, Schweden und Holland. Noch jetzt ist der Absatz bedeutend weil viele andere Orte mit Ulm in Concurrenz sind.

Nürnberg verarbeitet vornemlich böhmischen Schwamm (schwedischer ist nicht beliebt, da er zu holzig ist); Ulm steierischen und mährischen; Frankfurt ungarischen; Strasburg steierischen, mährischen und dem bessern böhmischen.

Der böhmische und ungarische Feuerschwamm ist in der Regel auf Buchen gewachsen, und daher linder und angenehmer im Geruch, als der auf Eichen gewachsene schwedische. Man bringt ihn nicht wie diesen in harten, holzigen Stücken, sondern *geschnitten*, das heisst in weichen, von allen holzigen Theilen befreiten Lappen in Handel, also schon einigermassen zubereitet.

Es wird dabei einfacher verfahren, als der Hr. Verfasser S. 465 — 466 angiebt, und zwar wie folgt:

Man lässt den rohen Schwamm in einem feuchten Keller, oder mit Wasser benetzt, an einem schattigen Ort in Haufen liegen, bis, nach den Ausdruck der Arbeiter, die holzigen Theile herausfaulen, das heisst durchaus erweicht und mürbe werden. Sie zerbröckeln sich dann, wenn man den Schwamm mit den Händen reibt, oder mit den Schlegel klopft, während der brauchbare zähe Theil des Schwammes sich ausziehen und ausschlagen lässt.

Die äussere zähe Haut wird, wie S. 465 angegeben ist, weggeschnitten.

In diesem Zustande stellt der Schwamm ziemlich weiche, mehr oder weniger dicke, dehnbare Lappen dar, die frei von allen holzigen Theilen sind, und wird, nachdem er abgetrocknet ist, wobei er wieder etwas erhärtet, als *roher Schwamm* in Handel gebracht. Aus diesem rohen Schwamm macht man fünf Sorten Feuerschwamm, nämlich; 1) sogenannten *gelben* oder *braunen*, 2) *schwarzen* 3) *Pulverschwamm*, 4) *Bogen-*

XXXIX.

Ueber die Fabrikation de… oder Zun…

Von Joh. Carl Le…

Die schätzenswerthe Ab… die Zubereitung des Feue… dieses Journals, giebt m… merkungen, welche the… tigung des darin Ges… …ngt.

Ausser der sch… …am wird mehr gesch… ten technischen Ge… …rch linder wird, demnach der Verfasser an … wird nicht in Aschenlaug… *Neuesten* und N… …n Wasser oder gleich in … Bd. V und XI…, ausgeschlagen und getrocknet. und in der I… …icht wie S. 412 angegeben mit *Verfertigu*… …d bereitet, sondern aus Erlenrinde *des Feuer*… die man mit kochendem Wasser teressan… …selben der Gährung überlässt, also gan… in J. … ihre Schwarzkrüpe machen. Ist die Brühe (Nür… …rz, (wozu nach der Witterung 2 — 6 Wochen … …d, so lässt man sie ab, mischt sie mit Salpeter (3— so … auf 100 Pfd. Schwamm), weicht den Schwamm in ihr, … ihn aus, klopft, trocknet und reibt ihn, wie oben be- … Manche Fabrikanten die an Farbe sparen wollen, wei- … auch nicht in der Farbe, sondern blos in Wasser und …gen dann den schon etwas geklopften und wieder abge- trockneten Schwamm in die Farbe; doch dringt da die Farbe weniger gut ein und der Schwamm wird durch das zweimalige Bearbeiten mehr beschädigt, also nicht in so grossen und schönen Stücken dargestellt. Uebrigens färbt man bei Mangel an Erlenrinde auch zuweilen mit Blauholz und Eisenvitriol.

"ird eben so, wie der schwarze
'sem die weichsten, wolligen
ᵒibt ihn auch, wenn er
h mit etwas Schiess-

ıbfällen (kleiner
.zen Schwamms ge-
.n so wie man Lumpen
ıVasser vertheilt, schöpfen,
ıd salpeterisiren, selten auch
.de zuerst von Hrn. Alois Ku-
.ıyriener funden (s. Hamburger Zei-
der darauf ein östreichisches Patent
.t in mehrern Orten in den Papiermühlen
. 1829 auf meine Veranlassung) gemacht.
zu Lampendochten und zur Liederung bei Ma-

eisse *Schwamm* wird in Frankreich aus dem
hwamm dargestellt, den man mit Chlorkalk bleicht
lorsaurem Kali zündbar macht. Er ist bis jetzt we-
brauch.

Vesentlichen beruht die Fabrikation des Schwammes
af, ihn von seiner [illegible] Haut zu befreien, durch
mit Wasser zu erweichen und dadurch einen Theil
ı schwammig, weich und löcherig, den andern (holzi-
er mürbe zu machen, so dass ersterer sich bei dem
enden Schlagen ausdehnt, letzterer aber als Abfall be-
rird.

nnbarkeit giebt man ihm entweder durch Aschenlauge,
eich das Mürbewerden befördert, aber nicht wesentlich
t, und daher auch bei dem schwarzen Schwamme weg-
der durch Salpeter; Farbe durch Erlenrinde und Ei-
r durch irgend eine andere schwarzfärbende Eisenver-
. Die Hauptsache dabei ist, den rechten Zeitpunkt
n, wo der Schwamm sich leicht bearbeiten lässt, und
zu klopfen, dass er dünn und wollig wird, ohne zu zer-

schwamm oder *Papierschwamm*, 5) *gebleichten* oder *weissen* Schwamm.

Der *gelbe* oder *braune Schwamm* wird hier ungefähr auf die S. 465 beschriebene Art gemacht, nur unterbleibt das S. 466 angegebene *Abspülen* in kaltem Wasser, und ebenso das *Auspressen*. Man weicht den Schwamm blos in Aschenlauge, lässt diese nach einiger Zeit ab, dehnt ihn durch Schlagen aus, lässt ihn trocknen, reibt ihn nach dem Trocknen etwas, damit er die Härte die er durch das Trocknen angenommen hat, verliert und hängt ihn an Schnüre oder bindet ihn in Packete. Die meisten Fabrikanten setzen der Aschenlauge noch etwas (1½ — 3 Pfd. für100 Pfd. Schwamm) Salpeter zu, damit er besser fängt.

Der *schwarze* Schwamm wird mehr geschätzt, weil er mehr bearbeitet und dadurch linder wird, demnach auch leichter Feuer fängt. Er wird nicht in Aschenlauge geweicht, sondern entweder in Wasser oder gleich in der Farbe, dann ausgedrückt, ausgeschlagen und getrocknet. Die Farbe wird hier nicht wie S. 412 angegeben mit Galläpfeln und Eisenvitriol bereitet, sondern aus Erlenrinde und Eisenfeilspänen die man mit kochendem Wasser übergiesst dann mit denselben der Gährung überlässt, also ganz so, wie die Färber ihre Schwarzkrüpe machen. Ist die Brühe gehörig schwarz, (wozu nach der Witterung 2 — 6 Wochen nöthig sind, so lässt man sie ab, mischt sie mit Salpeter (3 — 6 Pfd. auf 100 Pfd. Schwamm), weicht den Schwamm in ihr, drückt ihn aus, klopft, trocknet und reibt ihn, wie oben bemerkt. Manche Fabrikanten die an Farbe sparen wollen, weichen auch nicht in der Farbe, sondern blos in Wasser und bringen dann den schon etwas geklopften und wieder abgetrockneten Schwamm in die Farbe; doch dringt da die Farbe weniger gut ein und der Schwamm wird durch das zweimalige Bearbeiten mehr beschädigt, also nicht in so grossen und schönen Stücken dargestellt. Uebrigens färbt man bei Mangel an Erlenrinde auch zuweilen mit Blauholz und Eisenvitriol.

Der *Pulverschwamm* wird eben so, wie der schwarze
...icht, nur nimmt man zu diesem die weichsten, wolligen
... und mehr Salpeter oder überreibt ihn auch, wenn er
...cken ist, mit etwas Salpeter oder auch mit etwas Schiess-
... Er ist jetzt wenig mehr üblich.

Der *Bogenschwamm* wird aus den Abfällen (kleiner
...) des rohen, braunen und schwarzen Schwamms ge-
... Man lässt diese stampfen (eben so wie man Lumpen
...pier stampft), wie Papier, im Wasser vertheilt, schöpfen,
...altenen Bogen trocknen und salpeterisiren, selten auch
... Dieser Schwamm wurde zuerst von Hrn. Alois Ku-
...zo in Heidenschaft in Illyriener funden (s. Hamburger Zei-
... 1816. S. 675), der darauf ein östreichisches Patent
..., wird aber jetzt in mehrern Orten in den Papiermühlen
...rnberg seit 1829 auf meine Veranlassung) gemacht.
...ent auch zu Lampendochten und zur Liederung bei Ma-
...nen.

Der *weisse Schwamm* wird in Frankreich aus dem
...hen Schwamm dargestellt, den man mit Chlorkalk bleicht
...mit chlorsaurem Kali zündbar macht. Er ist bis jetzt we-
... im Gebrauch.

Im Wesentlichen beruht die Fabrikation des Schwammes
darauf, ihn von seiner ...hen Haut zu befreien, durch
...rung mit Wasser zu erweichen und dadurch einen Theil
...selben schwammig, weich und löcherig, den andern (holzi-
...) aber mürbe zu machen, so dass ersterer sich bei dem
...folgenden Schlagen ausdehnt, letzterer aber als Abfall be-
...igt wird.

Brennbarkeit giebt man ihm entweder durch Aschenlauge,
... zugleich das Mürbewerden befördert, aber nicht wesentlich
...hig ist, und daher auch bei dem schwarzen Schwamme weg-
...ibt, oder durch Salpeter; Farbe durch Erlenrinde und Ei-
..., oder durch irgend eine andere schwarzfärbende Eisenver-
...ndung. Die Hauptsache dabei ist, den rechten Zeitpunkt
... treffen, wo der Schwamm sich leicht bearbeiten lässt, und
... so zu klopfen, dass er dünn und wollig wird, ohne zu zer-
issen.

Verbessern könnte man die Fabrikation wesentlich, indem man das Klopfen und Schlagen durch Walzen ersetzte, das heisst den Schwamm feucht zwischen enger oder weiter gestellten Walzen durchgehen liesse. Die Arbeit würde dadurch sehr beschleunigt, der Schwamm gleichförmiger und nicht so leicht beschädigt oder zerrissen werden, als bei dem Schlagen, besonders wenn dieses von einem unachtsamen Arbeiter verrichtet wird.

Ich habe diese Verbesserung schon seit 14 Jahren mehreren Arbeitern vorgeschlagen, da aber die Anhänglichkeit an das Alte und Gewohnte zu stark ist, so hat noch keiner davon Gebrauch gemacht.

Hier kostet der böhmische Centner (120 Leipz. Pfd.) rohen Schwamm 25 — 30 Gulden, der fabricirte braune oder gelbe wird zu f. 45 — 55, der schwarze zu f. 45 — 80, der Bogenschwamm zu f. 40 verkauft. Letzterer auch nach Pakken zu 100 Bogen, die f. 5½ kosten.

Ehe man den Bogenschwamm verfertigte, wurden die ganz kleinen Abfälle als unnütz weggeworfen, oder zur grössten Beschwerde der Käufer unter die grossen Päcke eingebunden.

XL.

Untersuchungen über den Ursprung des Stickstoffs, der in die Mischung der thierischen Substanzen eingeht.

Von Macaire und Marcet.

(Aus der Bibl. univers. 1832, avril p. 389 — 408).

Unter der grossen Mannigfaltigkeit von Erscheinungen, welche vom Lebensprocess der organischen Wesen abhängen, dürften wenige die Aufmerksamkeit und das Nachdenken mehr in Anspruch nehmen, als diejenigen, welche die Ernährung begleiten. Diese bewundrungswürdige Eigenschaft des Lebens, vermöge deren die Wesen, die sich im Besitz derselben befinden, sich die fremdartigen Theilchen der mannigfaltigen Substanzen, die zu ihrer Nahrung dienen, anzueignen und in ihre eigne Substanz umzuwandeln vermögen, muss in der That das Interesse des Beobachters in hohem Grade erregen; zugleich aber bietet vielleicht keine Aufgabe mehr Schwierigkeiten dar, als die Auffindung und Darlegung der Ursachen, welche hierbei wirksam sind. Indess, wenn auch der Umfang und die Verwicklung dieser Aufgabe und die Abhängigkeit, in der jene Eigenschaft von dem so mächtigen und geheimnissvollen Princip des Lebens steht, an dessen Erklärung bisher alle Theorien gescheitert sind, uns für immer die Hoffnung benehmen möchte, zu einer vollständigen und genügenden Aufklärung über den Ernährungsprocess der organischen Wesen zu gelangen, so giebt es doch mehrere damit in Beziehung stehende Fragen, die sich abgesondert behandeln lassen und deren Lösung zur richtigern Deutung und dem bessern Verständniss der uns vorliegenden Thatsachen beitragen kann, wenn uns selbst die letzte Ursache dieser Thatsachen für immer verborgen bleiben sollte. So ist es z. B. eine interessante Aufgabe, dem Ursprunge der Bestandtheile der organischen Wesen nachzuforschen, und die Physiologie hat schon mehrmals hierzu die Hülfe der

Chemie in Anspruch genommen, ohne die sie hier nichts zu leisten vermöchte. Diese Versuche, wie unvollkommen sie immer sein mögen, haben doch schon grosse Fortschritte in der Pflanzenphysiologie herbeigeführt, und wenn sie gleich bei Thieren mehr Schwierigkeiten darbieten, so werden sie doch auch hier vielleicht einmal den Physiologen Aufschlüsse über die Ernährung gewähren können. Die Behandlung einer Aufgabe dieser Art macht den Gegenstand vorliegender Abhandlung aus; indem wir nämlich untersuchen wollen, welchen Ursprung der Stickstoff hat, der sich stets in den thierischen Substanzen vorfindet.

Man pflegt in der Chemie die organischen Körper in solche, welche Stickstoff enthalten, und in solche, welche frei davon sind, einzutheilen, und zwar rechnet man die Thiere zur ersten, die Pflanzen zur zweiten Klasse; indess leuchtet ein, dass diese chemische Eintheilung viele Ausnahmen erleidet. In der That, wenn es gleich richtig ist, dass mehrere pflanzliche Substanzen, wie der Zucker, das Gummi, das Oel, das Stärkmehl keinen Stickstoff enthalten, dagegen die meisten thierischen Producte solchen in ihrer Mischung darbieten, so kann man doch nicht in Abrede stellen, dass er sich auch in einer Menge von Producten pflanzlicher Herkunft findet. So giebt es, abgesehen vom Kleber, welcher eine nahmhafte Menge davon erhält, wahrscheinlich kein Vegetabil, welches nicht bei der Destillation in freiem Feuer eine gewisse Quantität Ammoniak liefert. Saussure hat Stickstoff im Eichenholze und dem Humus, der von Zersetzung der Bäume herrührt, gefunden. Mehrere Pflanzen entwickeln bei der Gährung die stinkenden Producte der thierischen Zersetzung, und wenn wir bei den meisten andern solche nicht wahrnehmen, so rührt diess daher, dass sie verhältnissmässig viel mehr saure Stoffe entwickeln, durch welche das sich entbindende Ammoniack gesättigt wird. Die aufgestellte Unterscheidung scheint sich daher blos auf eine quantitative Differenz zu reduciren, die man so zu stellen hat, dass die thierischen Substanzen eine beträchtliche Menge, die pflanzlichen Substanzen dagegen verhältnissmässig nur sehr wenig Stickstoff enthalten.

Diess vorausgeschickt, untersuchen wir nun, woher die iere höherer Ordnungen, welche im Besitz aller Functionen r thierischen Oekonomie sind, z. B. die Säugethiere, den ckstoff erhalten, der in so beträchtlichem Verhältnisse in die schiedenen flüssigen und festen Theile ihrer Organisation geht.

Dieser Stoff scheint uns blos auf folgende drei Weisen das System des thierischen Organismus kommen zu können:

1) Aus den Nahrungsmitteln, die sie zu sich nehmen.

2) Aus der Luft, die sie einathmen.

3) Durch Umwandlung anderer Stoffe vermöge der Lebenskräfte in Stickstoff.

Untersuchen wir nach einander diese drei Voraussetzungen.

1) Rührt der Stickstoff aus den Nahrungsmitteln her?

Gewiss, wenn alle Säugethiere sich von thierischen Substanzen nährten, so würde die Annahme, dass sie dieselben, ihrer eignen Substanz schon so ähnlich sind, zu assimiliren dadurch das Wachsthum und die Ernährung ihrer Organe bewirken vermögten, keine Schwierigkeit haben, und wenigstens für die Fleischfresser könnte man sich leicht zu der sicht geführt sehen, dass sie ihren Stickstoff unzweifelhaft ihren Nahrungssubstanzen schöpfen. Minder einfach stellt die Aufgabe bei den Pflanzenfressern; und wenn es gleich geführtermassen unrichtig wäre, ihren Nahrungsmitteln allen ckstoffgehalt abzusprechen, so enthalten dieselben doch verhältnissmässig weniger davon, als sich in der Nahrung Fleischfresser findet, ungeachtet die Organe der Pflanzenfresser bei der Analyse einen eben so grossen Stickstoffgehalt gen, als die der Fleischfresser.

Bekanntlich erfahren die Nahrungsmittel jedweder Art, lche in den Magen der Thiere gelangen, darin eine Umänderung noch unbekannter Natur, welche von der Wirkung r Lebenskräfte abzuhängen scheint, indem sie sich in eine eiartige Masse verwandeln, welche den Namen Chymus führt, dann beim weitern Durchgange durch den Darmkanal ne Umänderungen, ebenfalls unbekannter Beschaffenheit er- art, sich mit der Galle und dem pankreatischen Safte ver-

mischt und endlich unter den Namen Chylus von den lymphatischen Gefässen, welche sich im Mesenterium hinschlängeln, absorbirt wird, um von da durch den Brustgang in die Wege des Kreislaufs übergeführt zu werden. Dieser Gang der Erscheinungen ist derselbe bei allen Säugethieren, mögen sie Pflanzenfresser oder Fleischfresser sein. Eine grosse Menge Chemiker haben sich in neuerer Zeit mit diesem Nahrungsextract oder Chylus beschäftigt, und die Eigenschaften desselben festgestellt. Hiernach besitzt er einen milden Geschmack, ist salbenartig anzufühlen, hat einen Geruch wie thierischer Saamen, ist sehr flüssig, specifisch schwerer, als destillirtes Wasser, leichter als Blut. Er ist mit Wasser mischbar, weder sauer noch alkalisch, und scheidet sich durch Wärme oder Ruhe in ein eiweissartiges Serum und einen weisslichen fasrigen Kuchen. Vauquelin führt an, dass er oft eine rosenfarbene Färbung annimmt; was, obwohl von mehrern andern Chemikern geläugnet, uns doch in den meisten Fällen richtig erschienen ist. Als ein interessanter Gegenstand bot sich eine vergleichende Untersuchung des Chylus der Fleischfresser und der Pflanzenfresser dar; wobei die Chemiker gefunden haben, dass er limpider und durchsichtiger bei den letztern, mehr undurchsichtig und milchig bei den erstern ist. Wir haben diesen Umstand ebenfalls bei dem Chylus eines mit Gras gefütterten Pferdes und dem Chylus von Hunden, welche verschiedene Nahrung erhalten hatten, bestätigt gefunden, indess scheint diess verschiedene Ansehen, wenn auch die verschiedene Nahrungsweise darauf Einfluss haben mag, doch nicht von der chemischen Elementarzusammensetzung der Nahrung abzuhängen; denn gewisse nicht stickstoffhaltige Substanzen, wie das reine Olivenöl, bringen einen ausnehmend weissen und undurchsichtigen Chylus hervor, mit welchem Thiere auch der Versuch angestellt werden mag; auch bedient man sich dieses Mittels, um die lymphatischen Gefässe bei den Thieren, die zur Demonstration derselben in den Vorlesungen dienen sollen, recht sichtbar zu machen, wiewohl diess fast stets Fleischfresser sind. Wir können also auf diese Farbenverschiedenheit der beiderseitigen Chylusarten kein

sses Gewicht legen, zumal, da sie sich im Uebrigen gegen
gentien auf sehr ähnliche Weise verhalten. In Interesse
rer Untersuchungen hielten wir es für wesentlich, mit Bei-
elassung der kleinen Unterschiede, welche diese beiden
lusarten in ihrem äussern Ansehn darbieten können, unser
ies Augenmerk darauf zu richten, ob ihre chemische Ele-
starzusammensetzung dieselbe sei, oder nicht, wobei uns
rdings die Hoffnung vorschwebte, eine Bestätigung der
sicht der Physiologen, dass der Chylus der Fleischfresser
hr animalisirt sei, als der der Pflanzenfresser, geben zu kön-
. Wir verschaften uns demzufolge Chylus eines mit Gras
ütterten Pferdes und Chylus von Hunden, welche mehrere
ge lang fast ausschliesslich thierische Nahrung erhalten
ten. Diese sämmtlichen Thiere wurden einige Stunden,
chdem sie ihre Nahrung zu sich genommen hatten, möglichst
nell entweder durch einen Schuss ins Gehirn oder durch
ection ganz reiner Blausäure über der Hirnhaut getödtet.
r Chylus wurde theils aus den eigentlich so genannten ab-
birenden Lymphgefässen theils dem Pecques'schen Behäl-
, nahe am ductus thoracicus, genommen, und, um diess
läufig anzuführen, zeigte hier beim Pferde, in Widerspruch
t der Angabe einiger Schriftsteller, keinen merklichen Un-
schied von dem Chylus, welcher auf dem Wege von dem Darm-
nale zur vera subclavia sinistra, besonders beobachtet wurde.

Sogleich nachdem der Chylus aus den Gefässen genom-
n worden, ward er unter den Recipienten einer guten Luft-
mpe über ein schwach erhitztes Sandbad neben eine Schaale
ll concentrirter Schwefelsäure gebracht und die Luft ausge-
mpt; was von Zeit zu Zeit bis zur vollständigen Austrock-
ng des Chylus wiederholt ward. Er stellte jetzt ein graues,
nz trocknes Pulver dar, welches aber bei Analyse mit
hwarzem Kupferoxyde folgende Resultate gab:

	Chylus des Hundes.	Chylus des Pferdes.
Kohlenstoff	55,2	55,0
Sauerstoff	26,9	26,8
Wasserstoff	6,6	6,7
Stickstoff	11,0	11,0

Da die Zerlegung organischer Substanzen in ihre nähern Bestandtheile noch manche Unsicherheit zeigt, und es uns bei unsern Untersuchungen hauptsächlich nur um die Ausmittlung des Stickstoffgehaltes zu thun sein musste; so haben wir uns auf diese Elementaranalyse beschränkt, als deren Resultat sich wie man sieht eine völlige Uebereinstimmung des aus Pflanzennahrung und des aus thierischer Nahrung entstandenen Chylus ergiebt; und was insbesondere auffallen muss, so ist namentlich der Stickstoffgehalt in beiden ganz derselbe, mithin der eine nicht mehr animalisirt, als der andre. Diess deutet dahin, dass die Natur aus Nahrungsmitteln von ganz verschiedener Beschaffenheit mittelst Apparaten, die ungeachtet der mannichfachen Abweichungen ihrer Form von einander doch im Wesentlichen einander sehr ähnlich sind, einen Chylus von stets gleichbleibender Beschaffenheit darzustellen vermag, was, wenn auch für den ersten Anblick sonderbar erscheinend, doch dadurch eine mögliche Erklärung findet, dass die Verdauungskräfte ihre Thätigkeit an den Elementarbestandtheilen der Nahrungssubstanzen äussern, die, abgesehen von ihrem quantitativen Verhältniss in den verschiedenen Nahrungsmitteln dieselben sind. Nur wird die Arbeit der Natur schwieriger und mühsamer sein, wenn sie minder animalisirte Substanzen im Chylus zu verwandeln hat, woraus sich die lange Dauer der Verdauung der Pflanzenfresser und die grosse Capacität des Magens der Wiederkäuer, so wie der Umstand, dass sie einer verhältnissmässig grössern Menge von Nahrungsmitteln bedürfen, erklärt. Wie es scheint nämlich, müssen sie, um die erforderliche Menge von Stickstoff in ihren Chylus zu bringen, eine viel grössere Quantität von Nahrungsstoffen, denen sie denselben entziehen, durch ihre Verdauungskräfte bearbeiten, während die übrigen Bestandtheile mit den Excrementen ausgeleert werden, deren Menge bei den Pflanzenfressern bekanntlich viel grösser, als bei den Fleischfressern ist. In der That hatte schon Thénard wahrgenommen, dass die Excremente der Fleischfresser animalisirter sind, als die der Pflanzenfresser, und wir unsrerseits sind durch die Elementaranalyse zu demselben Resultate gelangt. Wir fanden nämlich in Excre-

nten, welche mit denselben Vorsichtsmassregeln, als der
rlus getrocknet worden, folgende Bestandtheilverhältnisse:

	Excremente des Hundes.	Excremente des Pferdes.
Kohlenstoff	41,9	38,6
Sauerstoff	28	29
Wasserstoff	5,9	6,6
Stickstoff	4,2	0,8
Mineral. u. erdige Stoffe	20	25

Wie man sieht, enthalten die ersten noch viel Stickstoff, ährend der so geringe Stickstoffgehalt der zweiten auf Rechng der Mischung mit den thierischen Flüssigkeiten, wie lle, Schleim u. s. w. geschrieben werden kann.

2) Rührt der Stickstoff von der Respiration her?

Seit der Entdeckung der pneumatischen Chemie haben nige Gegenstände die Aufmerksamkeit der Chemiker in solm Grade in Anspruch genommen, und zu so vielen veriedenen Theorien Veranlassung gegeben, als die Modificaten, welche die Luft bei der Respiration der Thiere erleidet. der stimmen die Experimentatoren blos über den einen nkt mit einander überein, dass eine gewisse Quantität Sauerffgas absorbirt und statt dessen eine gleiche Quantität kohsaures Gas ausgeathmet wird; hinsichtlich des Stickstoffs r, der allein den Gegenstand unsrer Untersuchungen auscht, sind ihre Meinungen sehr getheilt. Priestley, Davy . Dr. Henderson nehmen sämmtlich an, dass beim Restionsacte der Säugethiere eine gewisse Menge Stickstoff orbirt wird. Allen, Pepys und Berthollet versichern Gegentheil; ja der französische Chemiker geht noch wei. indem er anführt, dass die Menge des Stickstoffs in der geathmeten Luft anstatt vermindert, eher vermehrt schiene. er Mangel an Uebereinstimmung über einen thatsächlichen enstand kann für den ersten Anblick sehr sonderbar erinen; indess wird er durch die Schwierigkeit dieser Art Versuchen erklärlich. In der That kann die Absorption Stickstoffs, wofern sie Statt findet, jedenfalls nicht sehr eutend sein, wenn sie gleich Humboldt und Proven beim Athmen der Fische sehr beträchtlich gefunden haben.

Ferner lässt sich das Verschwinden des Stickstoffs nicht durch eine entscheidende Eigenschaft, wie das des Sauerstoffs durch seine Verwandlung in Kohlensäure, nachweisen, sondern man kann blos aus der Verringerung des Luftvolumens auf eine Verminderung dieses Gases von so unwirksamer und negativer Natur schliessen; welche Ausmittlung auf dem Versuchswege aber seine sehr grossen Schwierigkeiten hat. Wenn man das Thier in einem begränzten Raume, so lange athmen lässt, dass deutliche Resultate zu erwarten sind, so macht der Umstand, dass das Thier durch den allmälig eintretenden Mangel an Sauerstoff in einen Zustand von Uebelbefinden geräth, dass man die hier stattfindenden Vorgänge nicht als ganz identisch mit denen, welche der Respiration eines gesunden Thieres angehören, betrachten darf, und erneuert man die Luft mehreremale, wie man diess zu thun genöthigt ist, so leuchtet ein, wie wenig sich darauf rechnen lässt, allen Verlust und alle die Quellen der Ungenauigkeit, welche bei der Manipulation mit grossen Gasmengen eintreten, völlig zu vermeiden. Auch haben wir uns keine Hoffnung gemacht, in diesem Bezuge glücklicher zu sein, als die geschickten Chemiker, deren Versuche wir zu wiederholen gehabt hätten, und mussten demgemäss darauf Verzicht leisten, der Frage auf directem Wege beizukommen, da sich die Absorption des Stickstoffs beim Respirationsacte solchergestalt so schwer nachweisen lässt.

Jeder Physiolog weiss, wie viele und was für verwickelte Theorien man aufgestellt hat, um die Modificationen, welche das Blut beim Respirationsacte erleidet, zu erklären, und es liegt glücklicherweise ausser den Gränzen unsrer Aufgabe, unsrerseits eine solche Erklärung, die unsre Kräfte übersteigen würde, zu versuchen. Mag man nun in der Hämatose eine einfache chemische Wirkung, ein eigentliches Verbrennungsphänomen oder eine Lebensäusserung finden, jedenfalls ist gewiss, dass die allgemeine Hämatose oder die Verwandlung des Chylus in Blut durch die Berührung des Chylus mit der atmosphärischen Luft erfolgt, und dass man das Arterienblut blos als Chylus, welcher die Respirationswirkung erfahren hat, betrachten kann. Auch scheint letztere Flüssigkeit allein

Erhaltung und Reproduction der thierischen Organe wesentlich, und wenn ihr Zufluss in das System des Kreislaufs während eines etwas längeren Zeitraums unterbrochen wird, nimmt die Blutmenge ab und das Thier stirbt. Alles in den Blutgefässen enthaltene Blut war also ursprünglich Chylus, durch die Einwirkung, die dieser in den Respirationsorganen erfuhr, erhielt er die neuen Eigenschaften, durch die er sich nun von seinem anfänglichen Zustande unterscheidet. Man kann also über die Natur dieser Modificationen in Betreff der Elementarzusammensetzung beider Flüssigkeiten dadurch einen Aufschluss erhalten, dass man die Produkte mit einander vergleicht, welche die Zerlegung in die letzten Bestandtheile darin finden lässt. Da wir eine gleiche chemische Elementarzusammensetzung für den Chylus der Pflanzenfresser und Fleischfresser nachgewiesen hatten, kam es darauf an, uns zu überzeugen, ob auch das Blut der Pflanzenfresser mit dem der Fleischfresser chemisch übereinstimmt, was sich in der That durch eine grosse Menge von Analysen vollkommen bestätigt, und um langweilige Wiederholungen von Ziffern zu vermeiden, begnügen wir uns, anzuführen, dass das Blut vom Schafe, Kaninchen, Pferde, Ochsen, Hunde so nahe übereinstimmende Resultate lieferten, dass die beobachteten geringen Differenzen als in die Gränze der Versuchsfehler fallend angesehen werden konnten. Wir wollen hier blos die vergleichende Analyse von Arterien- und Venenblut eines Kaninchens, die mit vieler Sorgfalt von einander getrennt und mit den angegebenen Vorsichtsmassregeln getrocknet waren, mittheilen.

	Helles Arterienblut in schön hell rothes Pulver verwandelt.	Schwarzes Venenblut, in bräunlichrothes Pulver verwandelt.
Kohlenstoff	50,2	55,7
Stickstoff	16,3	16,2
Wasserstoff	6,6	6,4
Sauerstoff	26,3	21,7

Es ist oft angeführt worden, dass die Chemiker durch Zerlegung des Bluts in seine nähern Bestandtheile keinen Unterschied zwischen dem Arterien- und Venenblut nachzu-

weisen vermochten, und unseres Dafürhaltens kann diess blos mittelst Zerlegung in die letzten Elemente geschehen. Auch glauben wir hiermit zum ersten Male eine genaue chemische Bestätigung der allgemein gehegten Annahme gegeben zu haben, dass das Venenblut reicher an Kohlenstoff ist, als das Arterienblut, so wie eine Nachweisung des hierbei Statt findenden Verhältnisses *).

Vergleichen wir nun die Analysen des Chylus von Pflanzenfressern und Fleischfressern mit den eben mitgetheilten Analysen des schwarzen und rothen Bluts, so ergiebt sich: 1) dass die im Chylus vorhandene Menge von Kohlenstoff gleich derjenigen ist, welche sich im Venenblut findet, so dass die Respiration auf beide Flüssigkeiten dieselbe Wirkung äussern und ihnen ein gleiches Verhältniss Kohlenstoff entziehen muss, um sie auf das Verhältniss zurückzuführen, welches dem Arterienblute zukommt; 2) dass der Stickstoffgehalt, in welchem das rothe und schwarze Blut mit einander übereinstimmen, ein andrer im Blut, als im Chylus ist, indem letztrer bedeutend weniger davon enthält, als erstres (das Verhältniss ist wie 11 zu 16,2 p. C.) so dass, wenn man das Arterienblut als Chylus betrachtet, welcher die Respirationswirkung erfahren hat, diese Wirkung darin bestehen muss, dem Chylus Kohlenstoff zu entziehen und Stickstoff zuzufügen, und zwar bei allen Klassen von Säugethieren, welches immer ihre Nahrung sein mag. Da übrigens das Venenblut gerade eben so stickstoffreich als das Arterienblut ist, und dem letzten immer nur sehr wenig Chylus beigemengt wird, so kann begreiflich auch nur eine unbeträchtliche Menge Stickstoff zur Vervoll-

*) Beiläufig wollen wir erwähnen, dass wir unsre Untersuchungen auch auf das Venenblut, welches durch sanftes Schütteln in Luft eine rothe Farbe angenommen hat, ausgedehnt haben. Diese Farbe, welche einige Physiologen hat glauben lassen, dass sich das Venenblut hierbei in Arterienblut verwandelt habe, ist doch sehr verschieden von der Farbe des letztern; sie ist immer bräunlich; das so veränderte Blut ist viel weniger hell, und bietet nach dem Austrocknen ganz dieselbe dunkelbraunrothe Farbe dar, welche das trockne Venenblut zeigt. Bei der Analyse lieferte es uns auch ganz dieselben Produkte, als das letztre, zum Beweise, dass es ausser der Einwirkung des Sauerstoffs auch noch der Lebenskraft zur Verwandlung des Venenbluts in Arterienblut bedarf.

ständigung seiner Animalisirung absorbirt werden und hierdurch wird es erklärlich, wie diese Absorption mehrern Experimentatoren entgehen konnte.

Nach erlangter Nachweisung, dass die Zusammensetzung des Bluts bei allen von uns untersuchten Säugethieren, den letzten Bestandtheilen nach, dieselbe sei, ward es ziemlich wahrscheinlich, dass diess auch für die Elementarzusammensetzung der nähern Bestandtheile des Bluts gelte. In der That erhielten wir bei gesonderter Untersuchung des Faserstoffs, Eiweisses und Farbstoffes von diesen sämmtlichen Thieren identische oder doch so nahe übereinstimmende Resultate, dass die noch Statt findenden Verschiedenheiten Versuchsfehlern beigemessen werden konnten. Hierbei hat sich eine merkwürdig genaue Uebereinstimmung unsrer Resultate mit denen, welche Gay-Lussac und Thénard früher durch, von den unsrigen ganz verschiedene, Verfahrungsarten gefunden haben, ergeben, welche namentlich beim Faserstoffe so weit geht, dass ihre Zahlen fast bis auf die Tausendtheile mit den unsrigen zusammenfallen, wenigstens in Bezug auf Stickstoff und Kohlenstoff, welches die wichtigern Bestandtheile sind. 3) Hat man anzunehmen, dass der Stickstoff durch die Wirkung der Lebenskräfte selbst erzeugt zu werden vermag, ohne dass er sich vorher in den Nahrungsmitteln befand?

Die Physiologen haben die verschiedenen Lebenserscheinungen bald von chemischen, bald sogar von mechanischen Einflüssen abzuleiten gesucht, bald aber auch sie gänzlich über den Gesetzen der todten Natur stehend geglaubt, und für fähig gehalten, Verbindungen und Produkte hervor zu bringen, welche die Kräfte der gegenwärtigen Wissenschaft weit übersteigen. Die Anhänger dieser letztern Ansicht hegen die Annahme, dass ein lebendiges Thier jede in seinen Nahrungsapparat gebrachte Substanz in die zu seiner Ernährung erforderlichen Produkte umzuwandeln vermöge, wenn selbst diese Produkte in den Nahrungsmitteln vorher nicht vorhanden waren. Wie sehr auch diese Annahme mit den gegenwärtigen Lehren der Chemie in Widerspruch stehen mag, insofern sie voraussetzt, dass unsre sogenannten einfachen Körper noch

zerlegbar seien, so kann sie doch so lange noch nicht für beseitigt angesehen werden, als noch über die wirkliche Einfachheit einige derselben, namentlich des Stickstoffs, Zweifel übrig bleiben, und es überhaupt noch dahin gestellt sein muss, ob nicht die Fortschritte der Chemie unsre Vorstellungen über das, was man jetzt einfache Stoffe nennt, ändern werden. Man hat auch thatsächliche Belege für diese Ansicht aufgeführt. So fütterte Vauquelin eine Henne mit Hafer, dessen Zusammensetzung er durch eine vorherige Analyse genau ermittelte, und fand durch Vergleichung der Menge kohlensauren Kalks, welchen die ebenfalls analysirten Excremente und Eier dieser Henne enthielten, mit dem Gehalt der genau abgewogenen Hafermenge daran, welche das Huhn verzehrt hatte, dass jene Menge bedeutend mehr betrug, als der Hafer, den sie erhalten, hätte liefern können. Allerdings hat man eingewendet, das dieses erdige Salz aus den Knochen herrühren konnte, und dass es einer längern Fortsetzung des Versuches bedurft hätte. Wenn man sich indess das merkwürdige Resultat, welches Vauquelin gefunden, bestätigen sollte, so würde man dann wohl nicht in Abrede stellen können, dass der kohlensaure Kalk ganz selbstständig im Magen einer Henne erzeugt zu werden vermag, und der Chylus könnte dann Bestandtheile enthalten, welche sich nicht in den genossenen Nahrungsmitteln oder der eingeathmeten Luft befänden. Wenn jedoch die Lebenskraft eine solche Wirkung besässe; so würde es scheinen, dass die Beschaffenheit der Nahrungsmittel ganz gleichgültig wäre, und dass jedes Thier von beliebigen Nahrungsmitteln müsste leben können. Um diese Frage in Bezug auf den Ursprung des Stickstoffs zu erörtern, welchen wir vorzugsweis vor Augen haben, wollen wir die interessanten Versuche von Magendie anführen. Dieser Physiolog versuchte, Hunde mit Substanzen, welche keinen Stickstoff enthalten, z. B. Zukker, Oel, Gummi, u. s. w. zu nähren, und beobachtete dabei, dass diese nach einigen Tagen sehr abmagerten, dann eine sonderbare Vereiterung der Hornhat darboten und endlich ungefähr am 30sten Tage nach Beginn des Versuches unterlagen. Bei der Section der Cadaver fand sich eine grosse

Magerkeit, die Galle enthält Pikromel wie bei den Grasfressern, der Urin war alkalinisch, anstatt sauer zu sein, und enthielt weder Harnsäure noch phosphorsaure Salze, welche sonst in dem Harne der Fleischfresser vorkommen. Endlich überzeugte er sich, dass die Nahrungsmittel, die sie zu sich genommen hatten, wirklich verdaut waren, denn er fand Chylus in den ansaugenden Gefässen des Mesenteriums, und er folgerte hieraus, dass ihr Tod blos dem Mangel an Stickstoff zuzuschreiben sei. Man hat den Einwurf gemacht, sie seien vielmehr vor Hunger gestorben, indem die genossenen Substanzen für sie nicht nahrhaft genug gewesen wären, auch könne eine solche Veränderung des Regimens für Fleischfresser nur sehr nachtheilig sein, daher es zweckmässiger wäre, den Versuch an Grasfressern zu wiederholen. Da Magendie selbst unsres Wissens über letztere Thierklasse keine ähnlichen Versuche mitgetheilt hat, so haben wir selbst versucht, einen Schöps mit Gummi und Zucker zu ernähren und wollen die hierbei erhaltenen Resultate mittheilen.

Das Thier, ein Jahr alt und sehr kräftig, wurde vor dem Versuche genau gewogen. Sein Gewicht betrug 32 Pfund. Es erhielt jeden Tag 6 bis 10 Unzen Zucker in Brodten (en pain), aufgelöst in $1\frac{1}{2}$ Pfund Wasser, ausserdem als Getränk $1\frac{1}{2}$ Pfund reines Wasser. Es war in einer gut verschlossenen Kammer eingesperrt, und aller Bedacht darauf genommen, jede stickstoffhaltige Substanz, die zur Nahrung desselben hätte dienen können, entfernt zu halten. Anfangs zeigte sich das Thier ein wenig traurig, drei bis vier Tage nachher aber verhielt es sich wie gewöhnlich und seine Gesundheit schien von dem neuen Regimen, dem es unterworfen worden, gar nicht zu leiden. Die einzige auffallende Veränderung, welche wahrgenommen wurde, zeigte sich in der Quantität und Beschaffenheit der Excremente, welche man Sorge trug, jeden Tag zu sammeln. Die ersten, welche noch von der gewöhnlichen Lebensweise herrührten, waren ganz fest und wogen ungefähr 2 Unzen; dann nahmen sie 4 bis 5 Tage hindurch bis zu 10 bis 15 Unzen zu und wurden dabei im-

mer flüssiger, endlich kamen sie wieder auf die Quantität von 4 bis 6 Unzen herab, und besassen immer noch so wenig Consistenz, dass es schwer war, sie zu sammeln. Da man 11 Tage nach Beginn des Versuchs eine sichtliche Abmagerung an dem Thiere bemerkte, so wurde es wieder gewogen und sein Gewicht nur noch 37 Pfund gefunden. Endlich um den 17ten Tag erschien das Thier traurig, zeigte Abspannung und Beängstigung und starb am 20sten Tage nach Anfang des Versuchs. Sein Gewicht betrug jetzt 31 Pfund. Bei der Section fand sich, wie bei den Hunden, dass der Zucker verdaut worden war, denn man sah Spuren von Chylus in den einsaugenden Gefässen des Mesenteriums, wiewohl in zu kleiner Menge, um ihn zu sammeln, da die Oeffnung erst 18 Stunden nach dem Tode des Thieres Statt fand. Auf dem Epiploon war noch viel Fett vorhanden. Der Magen enthielt eine gewisse Quantität einer teigartigen Flüssigkeit, welche offenbar im Verdauungsacte begriffen gewesen war und bot eben so wenig als die andern Organe Zeichen einer besondern Veränderung dar. Man kann sonach den Tod dieses Thieres, wie Magendie bei den Hunden gethan, der vollständigen Abwesenheit von Stickstoff in seiner Nahrung beimessen.

Diess scheint uns mit der Ansicht, dass der Stickstoff durch selbstständige Wirkung der thierischen Organe erzeugt zu werden vermag, nicht vereinbar; und doch lässt sich nicht läugnen, dass der Darmcanal eine namhafte Menge dieses Gases, mag es nun daselbst gebildet oder blos entwickelt worden sein, so wie noch andre Gasarten, enthält.

Jurine hat bei seinen Untersuchungen über die im Darmcanale eines Hingerichteten vorfindlichen Gasarten bemerkt, dass der Sauerstoff und die Kohlensäure vom Magen nach den dicken Därmen zu immer mehr abnehmen und der Stickstoff und der Wasserstoff immer mehr zunehmen. Was dahin deuten könnte, dass es nicht blos eine Zersetzung oder Secretion, sondern eine wirkliche neue Erzeugung ist, welcher diese Gase ihren Ursprung verdanken, ist der Umstand, dass ihre Menge durch den Genuss gewisser nicht zur Nahrung taugli-

cher Substanzen ausserordentlich vermehrt zu werden vermag. So z. B. war einer von uns bei, bis jetzt noch nicht öffentlich bekannt gemachten, Versuchen über die Wirkung von Purgantien erstaunt über die Menge von Gas, welche der Darmcanal eines Thieres enthält, dem man Gummi Guttä eingegeben hatte. Zugleich wurde bemerkt, dass der im Darmcanale enthaltene Schleim blos an gewissen Stellen mit Gasarten gemengt, d. h. schaumig war; im höchsten Grade namentlich in der grossen Krümmung des Magens, dagegen er in der kleinen Krümmung, dem Duodenum und Jejunum flüssig und nicht schaumig war. Im Ileum zeigte sich wieder eine schaumige Beschaffenheit des Schleims und eben so auch in den dicken Därmen. Man könnte sonach glauben, dass blos gewissen Theilen des Darmcanals die Erzeugung oder Abscheidung der Gase obliegt. Es sind demzufolge beide Annahmen gleich möglich, entweder, dass der Magen der Grasfresser Stickstoff erzeugt, der sich im Entbindungszustande mit dem Chylus vereinigt, um ihn gleich dem der Fleischfresser zu animalisiren, oder auch, dass der Darmcanal dieser letzten einen Antheil Stickstoff aus dem Speisebrei abscheidet, wenn er sich in zu reichlicher Menge darin vorfindet.

Ohne indess weiter bei Hypothesen zu verweilen, die nicht wohl eine experimentale Bewährung zulassen, eilen wir zum Schluss dieser, unstreitig schon zu langen Abhandlung, indem wir nur noch die Uebersicht der Thatsachen die uns daraus hervorzugehen scheinen, hinzufügen.

1) Der Chylus der grasfressenden und fleischfressenden Thiere stimmt in der Elementarzusammensetzung, namentlich im Bezug auf den Stickstoffgehalt, überein.

2) Das Arterienblut enthält eben so viel Stickstoff, aber weniger Kohlenstoff, als das Venenblut.

3) Das Blut der Grasfresser und Fleischfresser stimmt in der chemischen Elementarzusammensetzung überein, und eben so haben die verschiedenen Substanzen, welche das Blut enthält, bei beiden Classen dieselbe Zusammensetzung.

4) Bei gleichem Gewicht und in vollkommen ausgetrocknetem Zustande ist das Blut eines Säugethieres stickstoffreicher, als sein Chylus.

5) Die Excremente der Fleischfresser enthalten mehr Stickstoff, als die der Grasfresser.

6) Die Grasfresser scheinen eben so wenig, als die Fleischfresser, vermögend, ihr Leben durch Nahrungsmittel, welchen aller Stickstoff fehlt, zu erhalten.

7) Wofern man nicht annehmen will, dass der Stickstoff durch Wirkung der Lebenskraft ganz selbstständig erzeugt zu werden vermag, hat man zu schliessen, dass der Stickstoff des Chylus aus den Nahrungsmitteln herrührt, und dass der Ueberschuss an Stickstoff, den das Blut vor dem Chylus voraus hat, durch die Respiration geliefert wird.

XLI.

Notizen.

1) Bleichung des Palmfettes durch Sonnenlicht.

Nachträglich zu seiner Abhandlung über die Bleichung des Palmfettes (d. J. Bd. 14. 314.) bemerkt Hr. B. C. R. Pr. Lampadius in einem Schreiben an d. H. vom 15 Juli d. J. folgendes:

Nachdem ich bemerkt hatte, wie das orangegelbe Palmfett welches ich in geringen Mengen in Abdampfschaalen stehen hatte, welche einige Stunden des Tages vom Sonnenlichte getroffen wurden, an den Kanten sich ein wenig bleichte, so stellte ich bereits im Monat Juni mehrmals eine dieser Schaalen welche einige Unzen Palmfett enthielt, Tage lang in das Freie. Die Temperatur im Junimonde war aber bei uns grösstentheils so geringe, dass sich das Fett in den Mittagstunden nur etwas erweichte. Daher mochte es kommen, dass nur eine schwache Kantenbleichung statt fand; auch war die Lage des Fetts zu dick, als dass die entfärbende Kraft des Lichtes bis in die Mitte der Masse hätte eindringen können. Ganz vollkommen aber *gelang mir die Entfärbung* des Palmfettes am 13ten Juli, einem der hellen heissen Tage dieses Monats, unter folgenden Umständen. Ich brachte 300 Gran des gedachten Fettes auf einen 8 Zoll im Durchmesser haltenden Glasteller und setzte denselben ganz horizontal früh um 7 Uhr an einem sonnigen Platze der dauernden Wirkung des Lichtes aus. Nach 11 Minuten war das Fett völlig geschmolzen und stand ziemlich dünnflüssig kaum 1 Linie hoch über den Teller verbreitet. Um 12 Uhr Mittags hatte sich die Farbe schon vermindert und Nachmittags um 6 Uhr. 5 Minuten fand ich dasselbe *wasserhell* ohne irgend einen Bodensatz und nach dem Erkalten *schneeweiss* und ohne Veilchengeruch.

Das wäre denn die einfachste Art das Palmfett zu bleichen. Es würde freilich hierzu ein bedeutender Apparat erforderlich da das Fett nur in sehr dünnen Lagen und flüssig

gebleicht werden, und nicht wie das Wachs, in Bänder ausgegossen werden könnte. Für Versuche im Grössern würde ich rathen an solchen Tagen an welchen die Sonnenwärme zu geringe zum Schmelzen des Palmfetts ist, dasselbe auf lauem Wasser in flachen Kästen der entfärbenden Kraft des Sonnenlichtes auszusetzen.

Die Temperatur des 13ten Juli war hier bei uns bei ganz schwachen S. S. O. Winde und völlig heite n Himmel folgende: um 7. h. früh 16,5° R.; um 9 h. 19°; um 11 h. 23,5; um 12 h. 24,0°; um 2 h. 24,5 um 4 h. 24,0 um 5 h. 23,5 und um 6 h. 23,0°. Um 1 Uhr zeigte ein kleines Badethermometer in das flüssige Fett gehalten 36,5° R.

Weniger in technischer Hinsicht als durch Wissbegierde veranlasst, versuchte ich am 14. Juli, einem ähnlichen hellen und warmen Tage, eine Schnellbleichung des Palmfetts durch concentrirtes Sonnenlicht. Ich beleuchtete nämlich etwa 10 Gran desselben in einem kleinen Uhrgläschen durch Hülfe des Lichtfocus eines Brennglases von 10 Zoll im Durchmesser, indem ich den Lichtfocus von etwa 1 Zoll im Durchmesser auf dem schmelzenden Fette erhielt. Die halbe Entfärbung nach welcher das Fett eine schwach grünlich gelbe Farbe im Schmelzen zeigte, erfolgte schon nach 6 Minuten. Die völlige Entfärbung trat aber erst mit Ende der sechsten Stunde ein. Es schmolz nun wasserklar.

2) *Ueber die Bereitung des Platinmohrs*

theilt Hr. Hofr. Döbereiner in den Annalen der Pharmacie. Bd. II. p. 1 folgendes mit:

Man macht in der neuesten Zeit von meiner Essigduftlampe so häufigen Gebrauch, dass ich das Verlangen nach dem dazu erforderlichen Platinmohr nicht mehr befriedigen kann, und ich wünsche daher, dass Pharmaceuten oder Fabrikanten chemischer Produkte geneigt sein möchten, dieses Präparat im Grossen darzustellen und solches in den Handel zu bringen. An Absatz desselben wird es nicht fehlen, denn es dient nicht blos als Reagens auf Alkohol und zur Säurung des letztern im Kleinen, sondern auch zur Erzeugung der reinsten Essig-

säure im Grossen durch Oxydation des Alkohols nach der Methode, welche in meiner Ausgabe von Bucholz's Theorie und Praxis und in Schweigger-Seidel's Jahrbuche für Chemie und Physik Jahrg. 1831. Heft 11. S. 363 ff. beschrieben habe.

Der Platinmohr selbst ist bekanntlich nichts anders als höchst fein zertheiltes metallisches Platin, gewonnen durch Reduction der Oxyde oder Chloride desselben auf nassem Wege. Es giebt drei sichere Methoden ihn zu bereiten: nach der einen, zuerst von Edmund Davy angegebenen, wird eine Auflösung von schwefelsaurem Platinoxyd mit Alkohol vermischt, und das Gemisch so lange digerirt, bis alles aufgelöste Platinoxyd reducirt und ausgeschieden ist; nach der andern von Liebig erfundenen, wird eine heisse Auflösung von Platinchlorür in concentrirter Kalilauge nach und nach mit kleinen Portionen Weingeist vermischt, so lange, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt und bis das aufgelöste Chlorür vollkommen zersetzt und das Platin als Mohr gefällt ist; nach der dritten Methode endlich, welche von mir erfunden worden, wird Platinkaliumchlorid mit einer Auflösung von Kalihydrat und Weingeist (oder Zucker) in Berührung gesetzt und das Ganze so lange am Lichte stehen gelassen, bis das sämmtliche Platinsalz in Mohr verwandelt ist.

Die letzte (3te) Methode der Bereitung des Platinmohrs ist, nach meiner wiederholt geprüften Erfahrung, die einfachste und wohlfeilste, und fordert keine besondere Geschicklichkeit des Laboranten. Ich nehme auf 4 Theile Platinsalz, d. h. Platinkaliumchlorid (welches bekanntlich auf die Art bereitet wird, dass man zu einer concentrirten Auflösung von Platinchlorid so lange eine gesättigte Auflösung von Kaliumchlorid mischt, bis kein Niederschlag mehr gebildet wird) 3 Theile geschmolzenes Aetzkali (Kalihydrat), löse dieses in 12 bis 18 Theilen schwachen Branntweins auf, erhitze die Auflösung fast bis zum Sieden, setze dieses dann in einem weiten Glasgefässe mit dem Platinsalz in Berührung, und lasse das Ganze unter öfterem Umrühren an einem von der Sonne beleuchteten warmen Orte etwa acht Tage oder so lange stehen, bis alles

in dem Platinsalze enthaltene Metall zu Mohr reducirt ist und beim Umrühren des schwarzen Niederschlags keine Luftblasen mehr durch die überstehende Flüssigkeit aufsteigen. Die *vollständige* Zersetzung und Reduction des Platinsalzes ist bedingt durch einen Ueberschuss von Aetzkali; hört die Flüssigkeit nach einiger Zeit auf alkalisch zu reagiren, was immer der Fall ist, wenn man ein mit vielen fremdartigen Salzen verunreinigtes Kali anwendet, so muss dieselbe durch einen neuen Zusatz von Aetzkali wieder geschärft werden. Der fertige Mohr wird von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, dann erst mit gewöhnlichem, hierauf mit essigsaurem und zuletzt mit destillirtem Wasser ausgewaschen und endlich auf Druckpapier getrocknet. In diesem Processe tritt das mit Platin verbundene Chlor an die metallische Grundlage des Kalis und der Sauerstoff des letztern an den Alkohol, wodurch dieser, d. h. ein Theil desselben, in Essigsäure verwandelt wird. Die Resultate dieser Reaction sind also reducirtes Platin (Platinmohr), Chlorkalium und essigsaures Kali ($2\ Pl\ K\ Cl^3 + 5 KO + \overset{2}{C}\overset{6}{H}\overset{2}{O}$ (Alkohol) $= 2\ Pl + 6\ K\ Cl + (K\ O + \bar{A}$ (oder $\overset{2}{C}\ \overset{3}{H}\ \overset{3}{O}) + 3\ H\ O$. Behandelt man das in *möglichst grossen Octaedern krystallisirte* Platinkaliumchlorid auf die angezeigte Art mit einer alkoholhaltigen Kaliauflösung, so gewinnt man ein Präparat von so ausserordentlicher Zündkraft, dass man dasselbe nicht ohne Gefahr zur Säuerung des Alkohols; sondern blos zum Entzünden des mit Alkohol befeuchteten Feuerschwamms anwenden kann. Die Ursache davon ist der äusserst lockere oder poröse Zustand, in welchem der Platinmohr durch die Reduction des krystallisirten Salzes erhalten wird.

Eine noch vortheilhaftere und leichtere Methode der Reduction des Platins auf nassem Wege, als eben beschrieben ist habe ich so eben ausgemittelt. Sie besteht darin, dass man Platinchlorid mit einer Auflösung von kohlensäuerlichem Natron in Ueberschuss vermischt, der Mischung ein wenig Zukker zusetzt und dieselbe dann im Wasserbade bis zu + 100 Cels. erhitzt, so lange, bis alles aufgelöste Platin zu Mohr re-

ducirt ist, was in einem Zeitraum von etwa $\frac{1}{4}$, höchstens $\frac{1}{2}$ Stunde geschieht. Man kann auf 16 Theile trocknes Platinchlorid 40 bis 48 Theile krystallisirtes kohlensäuerliches Natron und 3 bis 4 Theile Zucker nehmen. Ich gebe die Auflösung dieser drei Substanzen in einen Glaskolben, setze diesen in dem Kessel des Wasserbades auf einen Strohkranz, umgebe ihn hierauf mit Wasser und erhitze dieses bis zum Sieden. So wie das Sieden des Wassers beginnt, sieht man den Inhalt des Kolbens anfangs trübe, dann dunkelbraun und bald darauf schwarz werden. Ich lasse, wenn diese Veränderung eingetreten ist, das Wasser noch etwa 6 — 10 Minuten lang sieden, und setze dabei den Inhalt des Kolbens in kreisende Bewegung, damit der Platinmohr sich nicht an der innern Fläche des Kolbens festsetze, sondern schwimmend erhalten werde. Man nimmt dann den Kolben aus dem Bade und lässt den Inhalt desselben kalt werden. Der Mohr fällt schnell zu Boden und kann von der überstehenden Flüssigkeit durch Abgiessen derselben leicht getrennt werden, worauf er mit Wasser gewaschen und dann getrocknet wird.

Der auf diese Art gewonnene Platinmohr ist so zündend wie der nach E. Davy's Methode bereitete, und eignet sich ganz vorzüglich zur schnellen Säurung des Alkohols. Was in dem Processe seines Hervorgehens aus dem Zucker wurde, d. h. die Reduction des Platins bedingt, weiss ich noch nicht, ich werde aber dieses gelegentlich zu erforschen suchen. — Bei einigen analytischen Arbeiten wird man vielleicht von dieser Methode, das Platin aus seiner Verbindung mit Chlor zu scheiden, Gebrauch machen können. Diese Scheidung gelingt aber nur dann, wenn die Platinauflösung frei von Salpetersäure ist; bei Gegenwart der letztern muss man statt des Zuckers Alkohol als Reductionsmittel anwenden. — Die goldsauren Alkalien, d. h. Mischungen aus Goldchlorid und Auflösungen von kohlensäuerlichen fixen Alkalien werden vom Zucker schon bei gelinder Hitze und weit schneller als das mit kohlensaurem Natron vermischte Platinchlorid zersetzt, wogegen Iridchlorid unter gleichen Umständen nicht reducirt werden konnte,

woran jedoch vielleicht nur ein von mir übersehener Umstand Schuld sein mag.

3) *Ueber Conservation thierischer Theile.*

Tanfflieb stellte an 32 Metallösungen Versuche über das Vermögen derselben, zu Conservation thierischer Präparate zu dienen, an, worunter ihm das salzs. Zinnoxyd (Zinnchlorid) so günstige Resultate gab, das er die Anwendung desselben noch vorzüglicher als die des Alkohols hält. Man wendet zur Aufl. 1 Th. Salz auf 20 bis 30 Th. durch Salzs. gesäuertes Wasser an. Das Salz muss frei von Oxydul (von Chlorür) sein, daher sich käufliches nicht eignet; es muss vielmehr durch Behandeln gekörnten Zinns mit Königswasser dargestellt werden; denn bei Anwendung oxydulhaltigen Salzes würde sich vermöge Einwirkung des Luftsauerstoffes allmählig basisches Oxydsalz auf das Präparat niederschlagen. Als Beispiele der vortrefflichen Wirkung dieses Salzes führt der Verfasser folgende an: „Ich tauchte im Juni letzten Jahres Muskelfleisch mit fettem Zellgewebe in eine verdünnte Aufl. des Salzes. Diese Theile haben sich bis jetzt in ihrer vollen Frische erhalten; die anfangs blutrothgefärbten haben zwar eine etwas bräunliche Färbung angenommen, übrigens aber weder in der Consistenz noch im Ansehen die geringste Veränderung erlitten. Ich habe diese Theile mehrern Anatomen gezeigt, welche mit Erstaunen ihren unversehrten Zustand nach einem so langen Zeitraume wahrgenommen haben. — Versuchen derselben Art unterwarf ich verschiedene Arten thierischer Gewebe, z. B. seröse und Schleim-Häute, Lunge, Leber, Milz u. s. w. Alle diese Substanzen haben sich seit 2 Monaten unverändert in einer Auflösung von 1 Theile Zinnsalz in 30 Th. W. erhalten. Ein anderes, hauptsächlich aus Muskelfleisch bestehendes, Stück, welches eine Zeit lang in eine Aufl. von Zinnsalz getaucht gewesen war, wurde, nachdem es durch W. gezogen worden (*après avoir été passée dans l'eau*), in einer Schüssel sich selbst überlassen: nach Verlauf von 10 Tagen bot es noch nicht das geringste Zeichen von Veränderung dar, obwohl es noch ganz mit Feuchtigkeit geschwängert war.

m hing es an die Luft, wo es anstrocknete, ohne eine Zerzung zu erfahren." (*Journ. de chim. méd.* **1832.** *Juin.* 330 — 334.)

Verunreinigung des Salmiaks mit salzsaurem Baryt und des salzsauren Baryts mit blausaurem Baryt.

Landerer fand kürzlich einen sehr schönen weissen yst. Salmiak (woher bezogen?), Buchner einen, zu sehr hlfeilem Preise in einer chemischen Fabrik verkäuflichen, ls. Baryt mit blaus. Baryt, salzs. Mangan und einem Bleiparat verunreinigt. Zur Erklärung dieser Verunreinigun erinnert Buchner daran, dass, wenn in einer Salmiak- Sodafabrik das Kochsalz mittelst Schwefels. durch Destilon zersetzt wird, um schwefels. Natron zu erzeugen, die ei gewonnene Salzs. zum Theil dazu verwendet werden 1, Schwefelbaryum in salzs. Baryt zu verwandeln. Nun wird wefelbaryum bekanntlich durch Glühen gepulverten Schwerlan mit Kohle erzeugt; nimmt der Fabrikant hierzu thieristatt vegetabilischer Kohle, so wird sich neben Schwefelum auch Cyanbaryum oder blaus. Baryt erzeugen und bei igen der Salzs. leicht in der Fl. bleiben und so das durch ampfen dargestellte Salz verunreinigen können. Ist der verspath, wie häufig, manganhaltig und wird derselbe nach Glühen mit thier. Kohle nicht mit Wasser, sondern unelbar mit Salzs. ausgezogen, so löst sich neben dem blaus. rt auch salzs. Mangan oder Manganchlorür auf. Wird solcher salzs. Baryt dazu verwendet, um mit brenzlichem ens. Ammoniak (Produkt der Destillation thierischer Kör- Salmiak und kohlens. Baryt zu erzeugen, so kann es t fehlen, dass dieser Salmiak, wenn er blos durch Kryisation dargestellt wird, auch barythaltig (und vielleicht i blausäurehaltig) ausfallen muss. Den kohlens. Baryt int man in der Fabrik dazu zu verwenden, das schwefels. on in kohlens. Natron und schwefels. Baryt zu verwan-, welcher letztere durch Glühen mit Kohle wieder zu vefelbaryum reducirt wird. Es ist jedoch nach Buchs Bemerkung kaum möglich, die Wechselzersetzung beider

woran jedoch vielleicht nur [illegible]
Schuld sein mag.

3) *Ueber Con* [illegible]

Tauffliebst [illegible]
das Vermögen de [illegible]
rate zu dienen, [illegible]
chlorid) so [illegible]
desselben n [illegible]
wendet zu [illegible]
gesäuer [illegible]
Chlor [illegible]
meh [illegible]
s [illegible]

[illegible] — Es wurde unter andern [illegible] aber kein Morphin darin gefunden. (*A* [illegible] *Pharm.* 1832. *II.* S. 124 — 126.)

*) Dieselbe Erfahrung habe ich bei einer Reihe mannig[illegible] fachen Versuche über das von Kölreuter (s. d. [illegible] 265) angegebene Verfahren den kohlensauren Baryt in [illegible] ure durch Glaubersalz zu zersetzen, gemacht. Die [illegible] des Glaubersalzes erfolgt selbst beim grössern Ueber[illegible] kohlensauren Baryts und anhaltendem Sieden nicht vollst[illegible] ist es ganz gleichgültig ob man ganz reinen kohlensauren [illegible] den aus salzsaurem Baryt durch das unreine kohlensaure [illegible] welches man bei der Knochendestillation erhält, gefällt[illegible]
D

·terthanen erkennende Regierung, in
h erhoben haben. Wir begegen auch
len frühern, einer Reihe gediegener
Gebiete der wissenschaftlichen
·haften, zum grössten Theile
·hmten Institute von wel-
Sie sind folgende: Ueber
Räume zu erwärmen, oder
Von J. Artzberger,
ine bequeme Methode
nden. Von v. Bek-
Methode die Ober-
·ommenen Berge
k. k. Berg-
(Optometer),
Augen zu
ietrie am
eibung)
dam
über
n

Mitg.
ob der E.
uchhandlung.

..ie Kunst in Glas zu
..nschaften die wesentlichste..
in dem Stand setzt, sich eine
lischer und chemischer Apparate
..rgfalt die von den Künstlern, welchen
..bliegt, nicht selten versäumt wird, beda..
.. daher ein sehr verdienstliches Untern..
..er die über Glasätzkunst vorhandenen Notiz..
..ch seine eigenen mehrjährigen Erfahrungen
..iegender Schrift bekannt machte. Dieselbe
Abschnitte von den zum Aetzen nöthigen Materi..
..eugen (dem Aetzgrunde aus 2 weissen Wachs, 2 ..
..alt, der Erwärmungsplatte, dem Tampon, der W..
den Radirnadeln, dem Gasentwicklungsgefässe und ..
..sten) im zweiten aber von dem zu bearbeitenden Mate..
..nd der Behandlung desselben (Wahl des Glases, ..
venetianisches Spiegelglas) vom Auftragen des Aetzgrundes
..er Grundirung des Glases, vom Einschwärzen des Grun..
..n dem Uebertragen der Zeichnung auf das Glas, von
..ckfirniss, von dem Aetzen, von der Reinigung der geätzten
und von den Vorsichtsmaassregeln, welche bei der gan..
..beit zu beobachten sind.
..ämmtliche in dem Werkchen beschriebene Apparate sind
..er angehängten Steindrucktafel gut und deutlich ab-
..t.
..ie Anleitung ist durchaus gründlich belehrend und klar
..ieben und zeigt, dass der Verf. mit seinem Gegenstande
längere Erfahrung innig vertraut ist. Wir empfehlen
..e desshalb mit voller Ueberzeugung allen, welche sich
.. Gegenstand interessiren.

Drei Tafeln über das Verhalten der Löthrohrproben gegen Reagentien. Zum Gebrauch bei seinen Vorlesungen entworfen von Gustav Suckow. *Jena in der Crökerschen Buchhandlung* 1832 *fol.* 5 *S.*

Eine sehr zweckmässige Zusammenstellung, welche angehenden Chemikern die sich im Gebrauche des Löthrohrs üben wollen, äusserst willkommen sein muss. Die *erste* Tabelle giebt das Verhalten „nicht erzmetallischer Oxyde" namentlich der Baryterde, Beryllerde, des Chlor, Jod, der Kalkerde, Kieselerde, Phosphorsäure, Schwefelsäure, und des Schwefels, der Strontianerde, Talkerde, Thonerde, Yttererde und Zirkonerde gegen Phosphorsalz, Borax, Natron und Kobaltsolution; die *zweite* das Verhalten der „erzmetallischen Oxyde" (Säuren, Salzbasen und Hyperoxyde) namentlich des Antimonoxydes, Bleioxydes, Cadmiumoxydes, Ceriumoxydes, Chromoxydes, Eisenoxydes und Eisenoxyduls, Kobaltoxydes, Kupferoxydes, Manganoxydes, der Molybdänsäure, des Nickeloxydes, Silberoxydes, der Tantalsäure, des Telluroxydes, Titanoxydes, Uranoxydes, Wismuthoxydes, der Wolframsäure, des Zinkoxydes und Zinnoxydes gegen Phosphorsalz, Borax und Natron sowohl im Reduktions- als Oxydationsfeuer, die *dritte* das Verhalten der wichtigsten Schwefelmetalle und zwar des Schwefelkobalts, Schwefelkupfers (Kupferglas) Schwefelkupfereisens (Kupferkies) des Schwarzerzes, Kupferwismutherzes, Zinnkieses, Manganglanzes, Schwefelnickels, Nickelspiessglanzerzes, Zinnobers und Sprödglaserzes gegen die oben genannten Reagentien, ebenfalls sowohl im Reduktions- als Oxydationsfeuer an.

Jahrbücher des k. k. polytechnischen Instituts in Wien. In Verbindung mit den Professoren des Instituts herausgegeben von dem Director J. J. Prechtl. *k. k. wirklichem Regierungsrathe u. s. w. Siebzehnter Band. Mit zwei Kupfertafeln. Wien* 1832 *bei Gerold* 8. 411 *S.*

Diese Jahrbücher fahren fort die erfreulichsten Beweise des hohen Standpunktes darzulegen auf welchen die praktischen Wissenschaften und die Technik, begünstigt durch eine da

wahre Bedürfniss ihrer Unterthanen erkennende Regierung, in den östreichischen Staaten sich erhoben haben. Wir begegen auch in diesem Bande wieder, wie in den frühern, einer Reihe gediegener Originalabhandlungen aus dem Gebiete der wissenschaftlichen Technik und ihrer Hülfswissenschaften, zum grössten Theile von den Lehrern an dem berühmten Institute von welchem diese Jahrbücher ausgehen. Sie sind folgende: Ueber ein mechanisches Mittel geschlossene Räume zu erwärmen, oder auf gleicher Temperatur zu erhalten. Von J. Artzberger, Prof. d. Maschinenlehre am p. J. Ueber eine bequeme Methode den Salpetergehalt im Schiesspulver aufzufinden. Von v. Bekker Lieutnant v. d. Artillerie. Praktische Methode die Oberfläche der nach Horizontal-Schichten aufgenommenen Berge zu berechnen. Von Gabriel v. Blagowich k. k. Berg-Kameral-Förster. Beschreibung eines Instruments (Optometer), um die Kurzsichtigkeit oder Weitsichtigkeit der Augen zu messen. Von S. Stampfer Prof. d. prakt. Geometrie am p. J. Versuche über die Reibung und Abnutzung (Abreibung) der Oberfläche der Körper. Frei nach Rennie von Adam Burg Prof. d. höhern Mathematik am p. J. Versuche über den Modul der Windung oder Verdrehung. Nach Bevan von Demselben. Entwicklung einer allgemeinen Regel zur Prüfung der Convergenz oder Divergenz der unendlichen Reihen. Von Demselben. Ueber die Existenz der Wurzeln einer höhern Gleichung. Von Demselben. Bestimmung der Fundamentdicke bei Futtermauern nach Français. Von L. Gall Lehrer der Bauwissenschaften am p. J. Ein Beitrag zur Parallelen-Theorie. Von Chr. Doppler, öffentl. Repetitor und Assistenten der höhern Mathematik am p. J. Ueber die Convergenz einer unendlichen Logarithmen folge. Von Demselben. Ueber Kettenwurzeln und deren Convergenz. Von Demselben. Verbesserte Art, mittelst Patronen auf der Drehbank Schrauben zu schneiden. Von K. Karmarsch erstem Direktor der höhern Gewerbschule zu Hannover. Münzen, Maasse und Gewichte in Dalmatien. Von Fr. Petter Prof. in Spalato. Versuche und Bemerkungen über das Drathziehen. Von K. Karmarsch.

Diesen Abhandlungen folgt ein Bericht über die Fortschritte der Chemie in den Jahren **1828** und **1829** von K. Karmarsch und ein Verzeichniss der in der östreichischen Monarchie in den Jahren **1830** und **1831** auf Erfindungen, Entdekkungen und Verbesserungen ertheilten Privilegien oder Patente.

Mögen diese Jahrbücher noch lange unter der Leitung des hochverdienten Herrn Herausgebers fortfahren von dem Flore einer Anstalt zu zeugen, welche durch mündliche und schriftliche wissenschaftliche Belehrung gründlich die Gebrechen der deutschen Industrie heilt, denen weder unzulängliche Belohnungen, die man dem Einzelnen angedeihen lässt, der sich hervorthut, noch Notizenjagden auf alles angeblich Neue was über den Rhein oder den Canal kommt, allein abhelfen können. Intelligenz heisst die Forderung der Zeit, die mit dringender Mahnung an den deutschen Gewerbstand ergeht. Man *befriedige* sie durch ernste und gründliche wissenschaftliche Belehrung und es wird keiner Absperrungen der Staaten bedürfen, um die Gewerbe blühen zu sehen.

